

*Prof. univ. dr. ing. Demetra Lăcrămioara Bordeianu*

# **TEFNOLOGII ȘI UTILAJE ÎN FILATURI**

**Vol I**

**FILATURA DE BUMBAC**

**Ediția a II-a**

---

---

## CUPRINS

<b>Considerații generale</b>	<b>7</b>
<b>Capitolul I</b>	
<b>Fluxuri tehnologice utilizate în filaturile tip bumbac</b>	<b>9</b>
I.1. Fluxuri tehnologice de obținere a firelor cardate.....	10
I.1.1. Fluxuri tehnologice de obținere a firelor cardate pe mașini de filat cu inele.....	10
I.1.2. Fluxuri tehnologice de obținere a firelor cardate pe mașini de filat OE cu rotor.....	13
I.2. Fluxuri tehnologice de obținere a firelor pieptănate.....	16
I.3. Fluxuri tehnologice de obținere a firelor de vigonie.....	19
<b>Capitolul II</b>	
<b>Procesul tehnologic de amestecare-destrămare-curățire</b>	<b>23</b>
II.1. Amestecarea materialului fibros.....	24
II.2. Destrămarea materialului fibros.....	26
II.2.1. Destrămarea prin smulgere.....	27
II.2.2. Destrămarea prin batere.....	29
II.2.2.1 Destrămarea prin batere în stare liberă....	29
II.2.2.2 Destrămarea prin batere în stare ținută....	30
II.2.3. Destrămarea prin lovire de suprafețe fixe.....	33
II.3. Curățarea materialului fibros.....	34
II.4. Agregatul de amestecare-destrămare-curățare.....	36
II.4.1. Desfăcătorul de baloturi.....	38
II.4.2. Curățitorul în trepte.....	40
II.4.3. Destrămătorul orizontal.....	41
II.4.4. Curățitorul aerodinamic.....	42
II.4.5. Mașina bătătoare.....	44

---

II.5.	Modernizări ale agregatelor de amestecare-destrămare-curățare.....	45
II.5.1	Instalații de alimentare a agregatelor.....	47
II.5.1.1.	Desfăcătoare de baloturi cu alimentare manuală a materialului fibros.....	48
II.5.1.2.	Desfăcătoare automate de baloturi.....	56
II.5.2	Mașini pentru destrămarea și curățarea preliminară....	70
II.5.2.1.	Curățitoare în trepte.....	71
II.5.2.2.	Curățitoare axiale.....	74
II.5.3	Mașini pentru destrămarea și curățarea intensivă.....	78
II.5.4	Mașini automate pentru amestecare.....	81
II.5.5	Mașini automate de alimentare a cardelor.....	86

### **Capitolul III**

#### **Cardarea**

**89**

III.1.	Considerații generale.....	89
III.2.	Destrămarea materialului fibros în zona de precardare.....	91
III.3.	Destrămarea materialului fibros în zona tambur - lineale....	99
III.4.	Ațiunea organelor de lucru în zona cilindrului perietor....	105
III.5.	Dispozitive de autoreglare a fineții benzii de cardă.....	107
III.5.1.	Reglarea fineții benzii pe porțiuni lungi.....	108
III.5.1.	Reglarea fineții benzii pe porțiuni medii.....	110
III.5.1.	Reglarea fineții benzii pe porțiuni. scurte.....	111

### **Capitolul IV**

#### **Dublarea și laminarea benzilor**

**113**

IV.1.	Considerații generale.....	113
IV.2.	Mecanismul de laminare.....	114
IV.3.	Indicii laminării.....	116
IV.4.	Mișcarea fibrelor în câmpul de laminare.....	120
IV.5.	Laminorul pentru bumbac.....	122
IV.6.	Modernizări în domeniul construcției de laminoare.....	127
IV.6.1.	Tipuri de trenuri de laminat.....	127
IV.6.2.	Sisteme de autoreglare a fineții benzii.....	129
IV.6.3.	Transportul automat al cânilor.....	139

---

<b>Capitolul V</b>		
<b>Pieptănarea bumbacului</b>		<b>141</b>
V.1.	Considerații generale.....	141
V.2.	Pregătirea pentru pieptănare.....	144
V.3.	Pieptănarea.....	147
V.4.	Progrese în construcția mașinilor de pieptănat.....	153
<b>Capitolul VI</b>		
<b>Obținerea semitortului</b>		<b>157</b>
VI.1.	Rolul și importanța operației de prefilare.....	157
VI.2.	Mecanismul de laminare.....	159
VI.3.	Mecanismul de torsionare.....	162
VI.4.	Mecanismul de înfășurare.....	164
VI.5.	Progrese în construcția flaielor.....	168
<b>Capitolul VII</b>		
<b>Filarea</b>		<b>175</b>
VII.1.	Considerații generale.....	175
VII.2.	Filarea clasică.....	177
VII.2.1.	Dispozitivul de alimentare.....	178
VII.2.2.	Mecanismul de laminare.....	179
VII.2.3.	Mecanismul de torsionare.....	182
VII.2.4.	Mecanismul de înfășurare.....	187
VII.2.5.	Mecanisme auxiliare.....	190
VII.2.6.	Progrese în construcția mașinilor de filat cu inele.....	191
VII.2.7.	Mașini de filat cu inele cu alimentare din bandă	195
VII.2.8.	Filarea firelor cu miez pe mașini de filat cu inele.....	199
VII.3.	Filarea cu rotor.....	206
VII.3.1.	Mecanismele mașinii de filat cu rotor.....	209
VII.3.2.	Realizări și perspective privind filarea OE cu rotor.....	215
<b>Bibliografie</b>		<b>221</b>

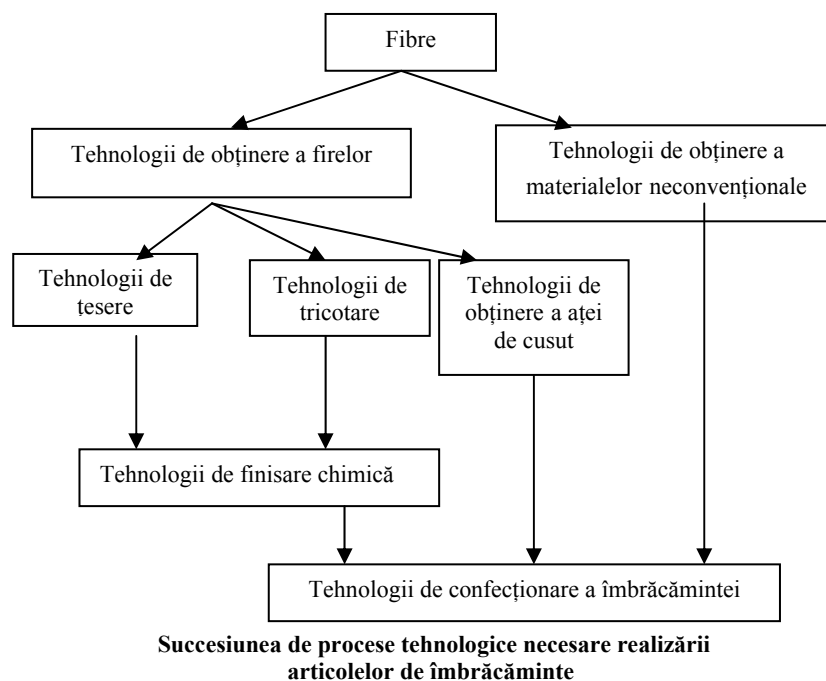
---

---

## CONSIDERAȚII GENERALE

Materiile prime folosite în industria textilă sunt fibrele scurte și firele filamentare naturale sau chimice.

Pentru a realiza produse finite – articole de îmbrăcăminte, decorative, tehnice, etc – materiile prime sunt supuse prelucrării într-o succesiune de procese tehnologice în urma cărora rezultă produse care constituie produse finite pentru un anumit proces tehnologic și în același timp materii prime pentru procesele tehnologice următoare.



*Firul* este un corp solid, flexibil, aproximativ cilindric, ce se obține prin transformarea unei înșirui de fibre îndreptate, paralelizate și orientate pe direcția longitudinală a acesteia.

Materia primă sosește în filaturi sub formă de baloturi, în care fibrele se prezintă sub formă de aglomerări, ghemotoace și cu un conținut însemnat de impurități în cazul fibrelor naturale.

Pentru a obține fir dintr-o asemenea materie primă este necesar un lung proces de transformări fizico-mecanice, de formă și de poziție, ce se realizează prin prelucrarea acesteia într-o succesiune de faze tehnologice.

Principiul de obținere a firelor pe utilajele dintr-o filatură se bazează pe subțierea (laminarea) treptată a materialului fibros până la finețea dorită a produsului final și torsiunea acestuia pentru a conferi firului rezistența necesară, în funcție de destinația lui.

Uniformitatea firelor este asigurată prin dublaje ce se efectuează în diverse puncte ale procesului tehnologic.

Succesiunea de faze tehnologice (mașini), prin care materia primă își modifică conținutul și poziția relativă a fibrelor transformându-le în fir, formează *fluxul tehnologic* de obținere a firului.

Pe mașinile unui flux tehnologic pentru obținerea firelor se realizează următoarele operații:

- curățare;
- destrămare;
- amestecare;
- cardare;
- laminare;
- pieptănare;
- torsionare;
- înfășurare;

O operație poate fi realizată pe o singură mașină (de exemplu, pieptănarea se realizează numai pe mașina de pieptănat) sau pe mai multe mașini (de exemplu, torsionarea se realizează pe flaier și pe mașina de filat cu inele).

---



## **CAPITOLUL I**

### **FLUXURI TEHNOLOGICE UTILIZATE ÎN FILATURILE TIP BUMBAC**

Firele tip bumbac, funcție de destinația lor și de materia primă din care se prelucrează, pot fi obținute după trei sisteme de filare:

- **sistemul de filare al firelor cardate** – sistem ce permite realizarea unor fire în gama de finețe Nm 10-100 pentru fire clasice, folosind mașini de filat cu inele, și Nm 10-60 pentru fire neconvenționale, realizate pe mașini de filat neconvenționale;
- **sistemul de filare al firelor pieptănate** – sistem ce permite realizarea firelor în gama de finețe Nm 70-200 și care utilizează pentru filarea finală mașina de filat cu inele; cercetări de dată recentă semnalează posibilitatea obținerii firelor OE pieptănate în gama de finețe Nm 50-100, fire ale căror caracteristici fizico-mecanice și de aspect sunt superioare firelor OE realizate pe sistem cardat;
- **sistemul de filare al firelor tip vigonie** – sistem ce permite realizarea firelor în gama de finețe Nm 1-16 cu fibre recuperate din materiale textile refolosibile, utilizând mașini de filat cu inele sau mașini de filat neconvenționale.

Pe aceste sisteme se pot prelucra atât amestecuri omogene (100% bumbac, 100% PES, etc.), cât și amestecuri eterogene (binare, ternare, etc.), amestecuri realizate pe baza unor rețete de amestec ce includ componentele fibroase și cotele de participare ale acestora.

## **I.1. FLUXURI TEHNOLOGICE DE OBȚINERE A FIRELOR CARDATE**

### **I.1. 1. Fluxuri tehnologice de obținere a firelor cardate cu mașini de filat cu inele**

În figura I.1 este prezentat schematic un flux tehnologic de obținere a firelor cardate cu operațiile care se execută pe fiecare fază, semifabricatul care rezultă și formatul de depozitare a semifabricatului, flux frecvent întâlnit în filaturile din țara noastră.

În funcție de finețea firelor, de calitatea ce trebuie obținută și mai ales de utilajul folosit, procesul tehnologic poate fi mai scurt sau mai lung.

Scurtarea procesului de filare, fără înrăutățirea calității firelor, înseamnă reducerea costurilor de fabricație, reducerea consumului de materii prime și în final reducerea prețului firelor. Perfecționările și modernizările aduse utilajelor în ultima perioadă (prin mecanizarea și automatizarea diferitelor operații, prin agregarea diferitelor utilaje) permit utilizarea unor procese tehnologice de obținere a firelor mult prescurtate (figura I.2).

Primele încercări de filare direct din bandă s-au realizat prin echiparea mașinilor de filat cu inele cu un tren de laminat costisitor tip 8/8 (sistem NASROFIL și PFENNISBERG) și a permis obținerea unor fire groase ( $Nm < 20$ ) și cu o neuniformitate mare, datorată imposibilității evitării laminajelor false.

Sistemul a fost reintrodus de firma Sussen prin mașina de filat Fiomax RC1000 (inițialele RC indică procedeul RingCan de filare a firului direct din bandă).

Pentru a evita apariția laminajelor false rastelul de alimentare cuprinde un sistem de transport al benzilor de la cană spre trenul de laminat care permite utilizarea unor benzi mai fine. Benzile sunt predate trenului de laminat de niște elemente de glisare, amplasate pe curele transportoare și care au aceeași lățime cu acestea.

---

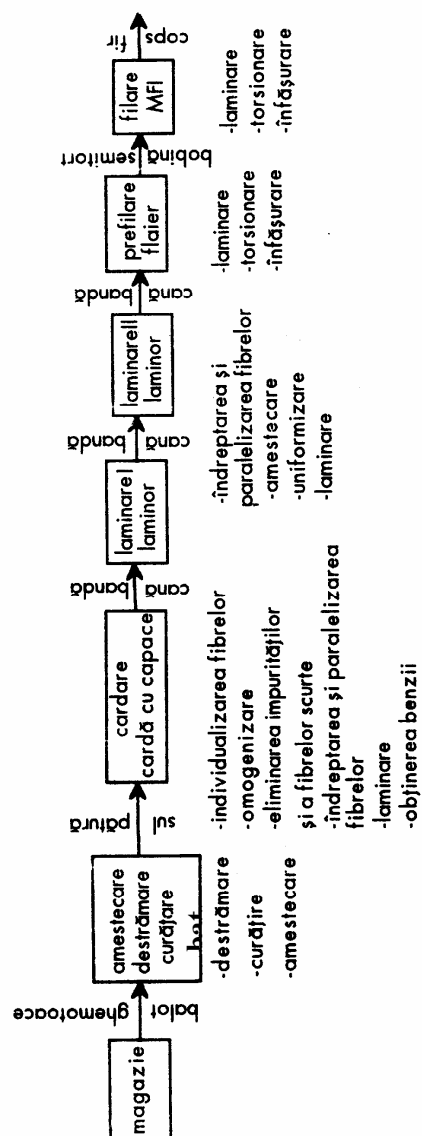
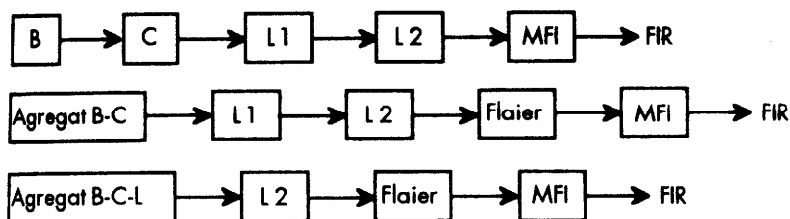


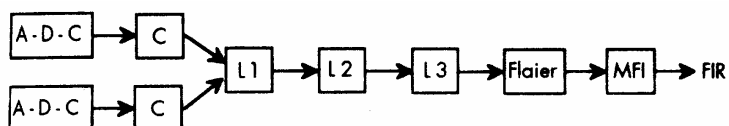
Figura I.1. Flux tehnologic de obținere a firelor cardate folosind mașini de filat cu inele



**Figura I.2. Fluxuri tehnologice prescurtate de obținere a firelor cardate**  
*B – bataj (agregat de amestecare-destrămare-curățare); C – cardă; L – laminor;  
 MFI – mașina de filat cu inele*

În cazul prelucrării diferitelor amestecuri de bumbac cu fibre chimice de diferite tipuri, amestecarea componentilor se realizează, cel mai adesea în benzi, la prima trecere pe laminor.

Se pot utiliza 2-3 pasaje de laminor, în funcție de cerințele calitative care se cer firului, dependente la rândul lor de destinația lui (figura I.3).



**Figura I.3. Flux tehnologic de obținere a firelor cardate din amestecuri binare**  
*A-D-C – agregat de amestecare-destrămare-curățare; C – cardă; L – laminor;  
 MFI – mașină de filat cu inele*

Mai rar, amestecarea componentilor se realizează și la primele mașini ale agregatului amestecare – destrămare – curățare, cu condiția ca lăzile de alimentare-amestecare să fie dotate cu cântare dozatoare.

### **I.1.2. Fluxuri tehnologice de obținere a firelor cardate pe mașini de filat OE**

În figura I.4 este prezentat un flux actual și modern care cuprinde mașinile de filat cu capăt liber, la care se alimentează banda obținută pe cardă sau la laminor.

Finețea maximă a firelor obținute pe plan mondial prin acest sistem este Nm 70.

După cum se observă din schema prezentată, acesta este un flux tehnologic prescurtat, din care lipsește prefilarea (operația de obținere a semitorului, operație care se realizează pe flaier), iar firul este debitat direct pe bobină (deci nu necesită neapărat operația de bobinare).

Succesul tehnologiilor de filare OE cu rotor este datorat multiplelor sale avantaje, care vizează:

- o creștere medie de 3 ori a productivității muncii;
- o reducere cu 50% a numărului de ore muncitor solicitate pe unitatea de masă de fir produs;
- o reducere cu 40% a necesarului de spațiu productiv;
- economii de energie în special pentru firele groase și de finețe medie;
- reduceri semnificative a deșeurilor;
- toleranță pentru sorturi de bumbac cu o gamă mai largă a proprietăților fizico-mecanice.

Dezavantaje:

- nu se poate obține toată gama de finețe a firelor;
- datorită structurii diferite a firelor, domeniile de utilizare a acestora sunt limitate.

Prelucrarea unor amestecuri binare (de bumbac cu fibre chimice sau fibre chimice de naturi diferite) presupune realizarea amestecului celor doi componenți, uzual la prima trecere de laminor (figura I.5.a), sau în bataj, atunci când acestea sunt dotate cu cântare dozatoare (figura I.5.b).

În cazul în care amestecul componenților se realizează în bataj numărul pasajelor de laminor poate fi redus, fiind suficiente doar două pasaje.

---

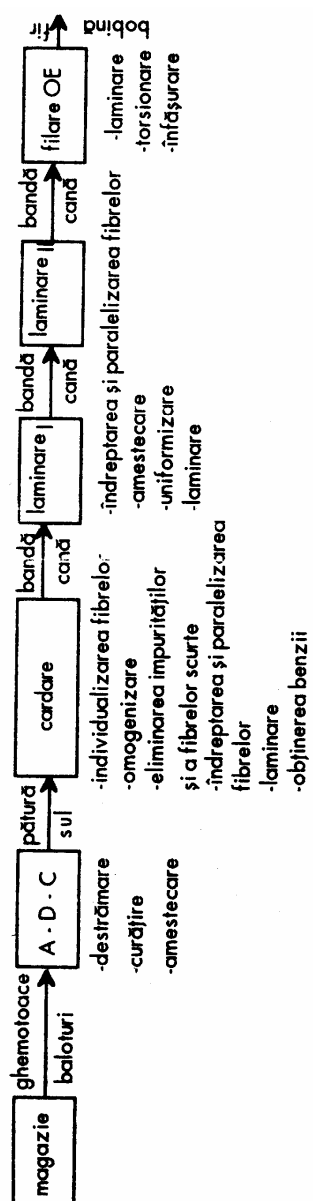
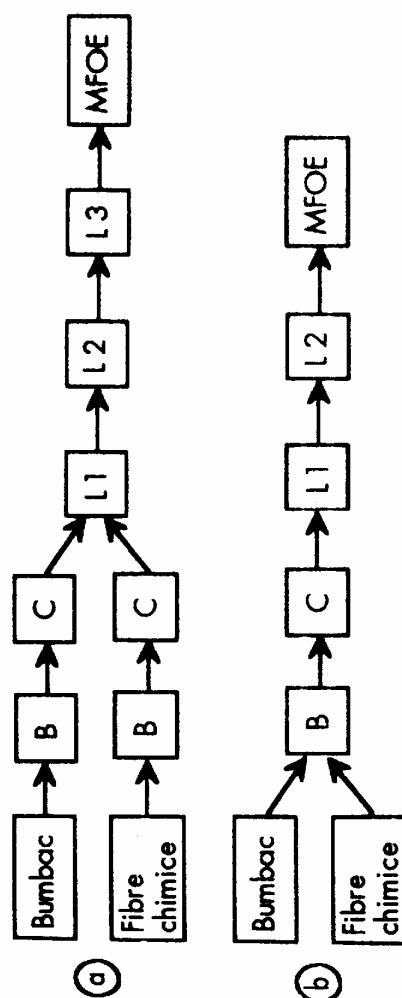


Figura I.4. Flux tehnologic de obținere a firelor OE cardate



**Figura I.5. Fluxuri tehnologice de obținere a firelor OE cu rotor din amestecuri binare**

*B – bataj; C – cardă; L – laminor; MFOE – mașină de filat OE cu rotor*

## **I.2. Fluxuri tehnologice de obținere a firelor pieptănate**

După cum se observă din schema unui flux tehnologic de obținere a firelor pieptănate din bumbac prezentat în figura I.6, în acest flux sunt introduse trei operații suplimentare: laminarea, reunirea benzilor și pieptănarea.

Firele foarte fine nu pot fi obținute dacă amestecul prelucrat conține fibre groase și scurte. Deci pentru obținerea firelor fine se impune eliminarea fibrelor scurte (care de obicei sunt și fibre mai groase), operație ce se realizează pe mașina de pieptănat.

Laminarea înainte de pieptănare și reunirea benzilor sunt faze pentru pregătirea înșiruirii de fibre în vederea pieptănării. Prin laminarea înainte de pieptănare se asigură o paralelizare și îndreptare a fibrelor în vederea menajării lor în timpul pieptănării.

Reunirea benzilor asigură înfășurarea a 16-24 benzi pe același sul, în vederea obținerii unei pături ce se alimentează la mașina de pieptănat.

Indiferent de tipul constructiv al reunitorului, produsul debitat (pătura) este înfășurată sub formă de sul cu lățimea de 250-300 mm și diametrul de 250-500 mm.

Reunitorul de benzi este precedat de 1-3 treceri de laminor (întotdeauna un număr impar de treceri de laminor).

În cazul în care fluxul tehnologic conține doar flaielul mediu, gama de finețe a firelor obținute este de până la Nm 100, iar când fluxul tehnologic include și flaielul fin se pot obține fire cu finețea de până la Nm 200. Prin utilizarea unor utilaje moderne flaielul fin poate fi exclus din fuxul tehnologic de obținere a firelor fine.

Și prin acest sistem se pot prelucra și amestecuri eterogene (binare, ternare, etc.), amestecuri realizate pe baza rețetei de amestec.

De reținut însă, că fibrele chimice nu se piaptănă; lungimea lor medie este apropiată de lungimea lor nominală (impusă în timpul procesului de fabricație), iar conținutul de fibre scurte este practic inexistent.

---



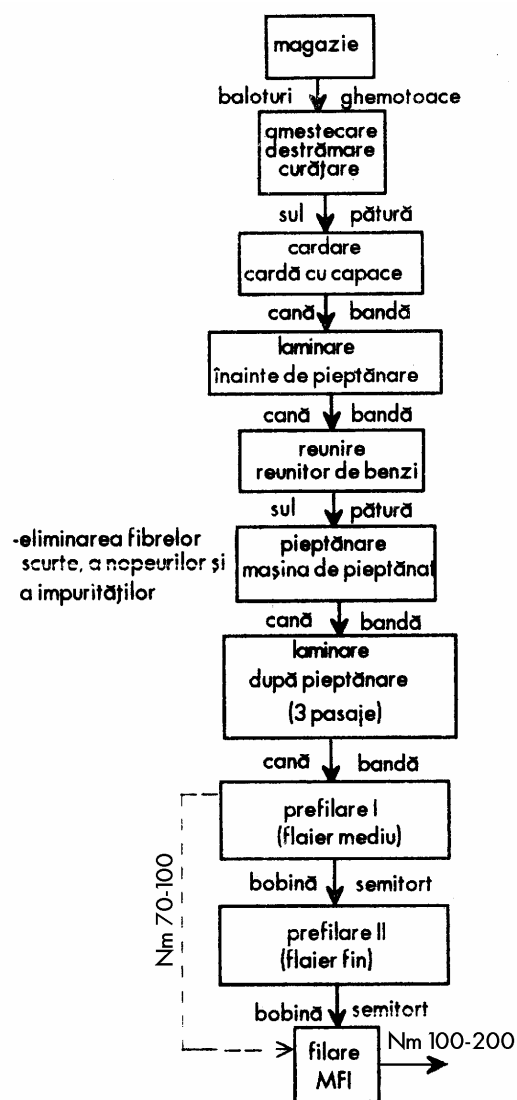
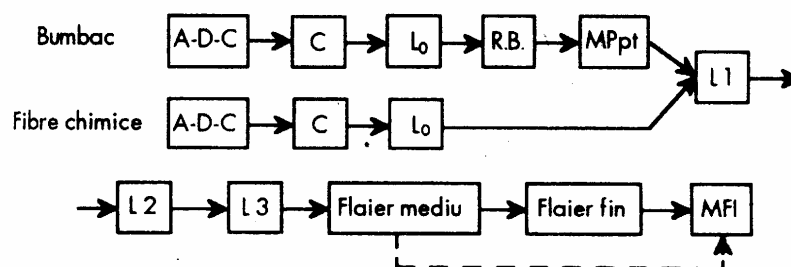


Figura I.6. Flux tehnologic de obținere a firelor pieptănate folosind mașini de filat cu inele

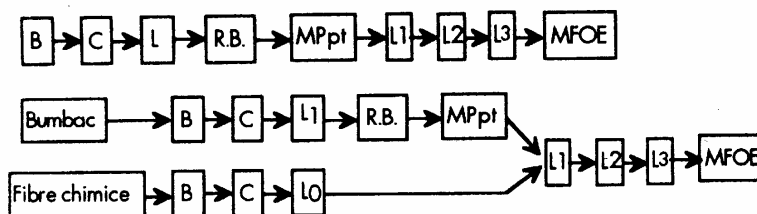
Tehnologia de prelucrare a firelor pieptănate din amestec de bumbac cu fibre chimice este prezentată în figura I.7.



**Figura I.7. Flux tehnologic de obținere a firelor pieptănate din amestecuri binare**

*A-D-C – agregat de amestecare-destrămare-curățare; C – cardă; L – laminor;  
R.B. – reunitor de benzi; MPpt – mașină de pieptănat;  
MFI – mașină de filat cu inele*

Obținerea firelor OE pieptănate (figura I.8) nu mai este o noutate. Procesul de pieptănare contribuie într-o mare măsură la îmbunătățirea caracteristicilor fizico-mecanice și de aspect ale firelor OE cu rotor și permite creșterea limitei de filabilitate a acestora până la Nm 80-100.



**Figura I.8. Flux tehnologic de obținere a firelor OE pieptănate**  
*B – bataj ( agregat de amestecare-destrămare-curățare); C – cardă; L – laminor;  
R.B. – reunitor de benzi; MPpt – mașină de pieptănat;  
MFOE – mașină de filat cu capăt liber (OE)*

### **I.3. Fluxuri tehnologice de obținere a firelor de vigonie**

Firul de vigonie, la origine era un fir de părul animalului „vicunia” (fibre cu aspect mătășos, lucios, moale, ondulat, de finețe mare) care crește în Peru.

Datorită prețului foarte ridicat (sunt fibrele cele mai scumpe) compoziția acestui fir s-a modificat treptat, astfel încât astăzi el nu mai conține nici o urmă a acestui păr animal, devenind un fir tip bumbac prelucrat pe utilaj specifice filaturii de lână cardată sau filaturii de bumbac cardat.

În compoziția lor, firele de vigonie conțin deșeuri rezultate din filaturile de bumbac în amestec cu sorturi inferioare de bumbac, cu material fibros rezultat din destrămarea deșeurilor de țesături și tricoturi și cu fibre chimice.

Sunt utilizate pentru obținerea țesăturilor scămoșate pentru îmbrăcăminte, articole de uz casnic, stofe de mobilă, tricotaje, etc.

Gama de finețe a acestor fire este Nm 5-15. Firul are pilozitate mare și un volum aparent mare. Lungimea fibrelor este sub 30 mm, iar finețea lor este Nm 4000-8000. Numărul minim de fibre în secțiunea transversală a firului este mare (160-180, comparativ cu 60-70 la firele de filat cu inele și 100 la firele de filat cu rotor).

Un flux complet pentru obținerea firelor de vigonie este prezentat în figura I.9.

După cum se observa din figura, pregătirea componentilor este foarte diferită datorită diversității materiilor prime utilizate (fibre din sorturi inferioare de bumbac, celofibre, resturi de fire, petice de tricot, deșeuri de la carde sau din bataj) și poate cuprinde o serie de operații cum ar fi: sortarea, tăierea, destrămarea deșeurilor, amestecarea, etc.

---

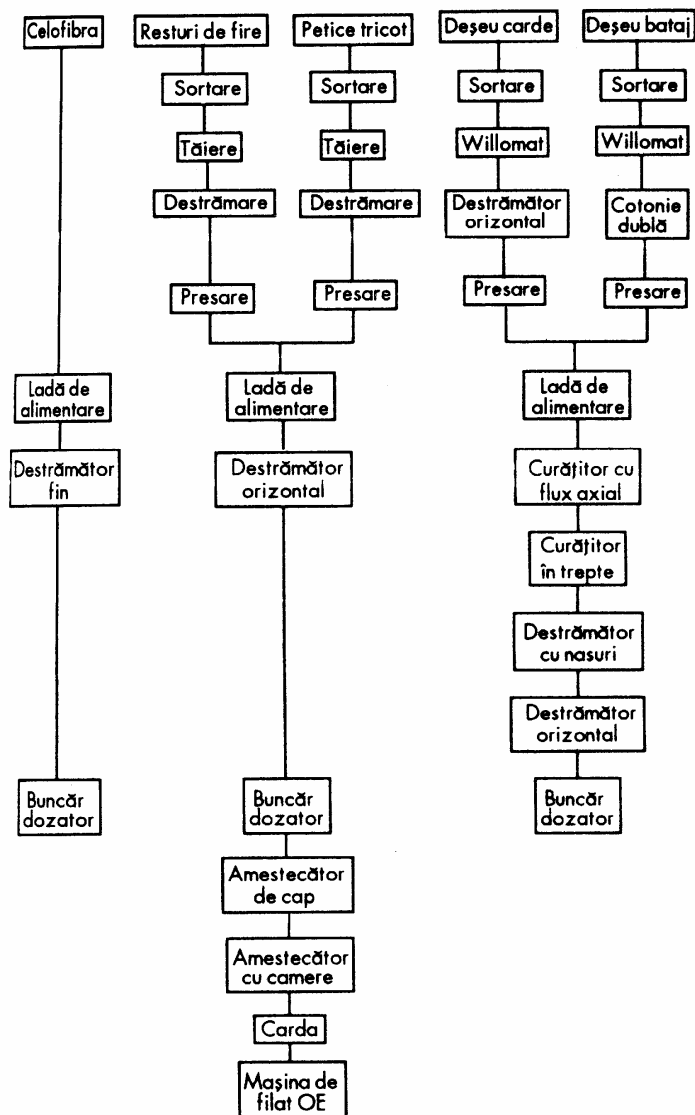


Figura I.9 Flux tehnologic de obținere a firelor de vigonie

Pregătirea și curățarea materiilor prime rezultate din pierderile tehnologice din filaturile tip bumbac (deșeurile de la agregatul de amestecare – destrămare – curățare, de la carde, de la mașinile de pieptănat sau de la mașinile de filat) se folosesc mașinile Willow, Willomat, scuturătoare, destrămătoare sau separatoare de fire.

Pregătirea și curățarea resturilor de fire, de țesături sau tricoturi se face pe destrămătoare cu 3 – 6 tambure, care realizează o destrămare intensivă, mult mai energică decât cea realizată pe mașinile folosite pentru pregătirea deșeurilor din filaturi.

Amestecarea componentelor se poate realiza semiautomat sau automat.

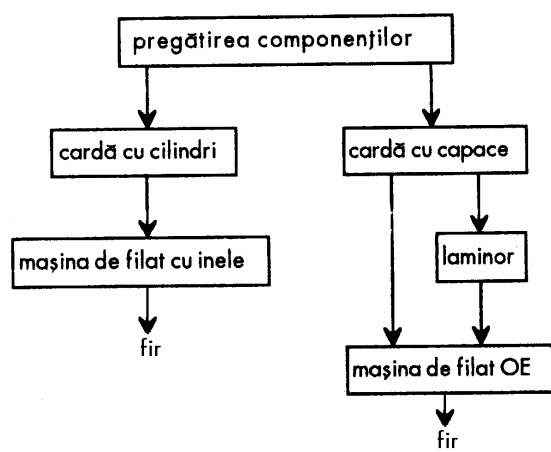
Prelucrarea amestecului se poate realiza și pe agregatul de cardare din filatura de lână cardată, situație în care semifabricatul obținut la ultima cardă, pe aparatul divizor, este pretortul – înșiruire de fibre fals torsionată, care urmează a fi prelucrat în continuare pe mașini de filat cu inele – specifice acestui sector.

Pentru realizarea firelor de vigoie materia primă este supusă unei destrămări și curățări puternice urmată de o dublă cardare.

Atunci când sunt utilizate două cardări, de obicei pe primul pasaj se utilizează o cardă cu cilindrii sau grupuri cardatoare, iar pe cel de-al doilea pasaj o cardă cu capace sau lineale, dotată cu sistem de autoreglare a fineții benzii. Cea de-a doua cardă este alimentată cu o pătură constituită din 3 – 4 suluri de pătură.

În principal, procesul tehnologic de obținere a firelor de vigoie cuprinde următoarele faze: pregătirea componentelor, cardarea și filarea (figura I.10).

---



**Figura I.10. Principalele faze ale unui flux tehnologic de obținere a firelor vigonia**

## **CAPITOLUL II**

### **AMESTECAREA, DESTRĂMAREA, CURĂȚAREA**

Prima fază a procesului tehnologic de obținere a firelor, în filaturile tip bumbac se realizează în secția numită bataj.

Operațiile procesului tehnologic din bataj trebuie să asigure:

- amestecarea componentilor ce pot avea caracteristici diferite sau pot fi de natură diferită, într-o masă fibroasă unică cât mai omogenă din punct de vedere structural, din care să se obțină cantități cât mai mari de fir cu caracteristici uniforme;
- destrămarea ghemotoacelor mari de 3-4 kg, în ghemotoace mici, de 2-6 g;
- eliminarea unui procent cât mai mare de impurități și fibre defecte;
- formarea unui strat continuu de material fibros cu caracteristici prestabilite sub forma unui sul de pătură ce va fi alimentat direct la cardă, sau sub formă de aglomerări fibroase care sunt transportate pneumatic spre cardă.

Funcție de natura și caracteristicile materiei prime, se pot utiliza diferite variante de linii tehnologice: cu 1 – 2 puncte de lovire (pentru fibrele chimice, care sunt lipsite de impurități și deci nu necesită curățare), sau cu 3 - 6 puncte de lovire (pentru bumbac, funcție de calitatea acestuia).

Indiferent de tipul constructiv sau de principiul de funcționare a mașinilor unui agregat din bataj, toate trebuie să îndeplinească în final aceleași funcții: **amestecare – destrămare – curățare.**

## II.1. AMESTECAREA MATERIALULUI FIBROS

Amestecarea componentilor de materie primă, care participă cu proprietățile și caracteristicile lor la realizarea firelor, este o operație care se execută aproape pe toate fazele unui flux tehnologic, fiind motivată de mai multe considerente, între care:

### *1. Considerente privind calitatea firului*

Ținând seama de însușirile foarte diverse ale fibrelor de bumbac, nu numai între sorturi diferite, ci și între loturile aceluiasi sort și chiar în interiorul aceluiasi balot, se poate aprecia importanța acestei operații în realizarea unei mase fibroase cât mai omogene din care să se obțină cantități cât mai mari de fir cu caracteristici uniforme.

### *2. Considerente privind folosirea tuturor sorturilor de bumbac*

Se amestecă sorturi de bumbac care excelează prin anumite caracteristici cu alte sorturi la care aceleași caracteristici sunt deficitare în vederea obținerii unui amestec de fibre a cărui caracteristici au valori medii.

### *3. Considerente tehnologice*

Vizează obținerea unor fire cu caracteristici fizico-mecanice ce nu pot fi realizate dintr-un singur component.

### *4. Considerente privind lărgirea bazei de materii prime*

Pentru acoperirea necesităților mereu crescânde de materii prime fibroase se prelucrează pe scară din ce în ce mai largă fibre chimice în amestec cu bumbac și amestecuri de fibre chimice diferite.

În filaturile tip bumbac se prelucrează:

- amestecuri omogene:
    - din mai multe baloturi ale aceluiasi sort de bumbac sau tip de material fibros;
    - din sorturi diferite de bumbac și deșeuri de bumbac;
  - amestecuri eterogene (binare, ternare, etc.):
    - din bumbac cu fibre chimice;
    - din fibre chimice diferite.
-



Deci, *amestecul* se poate defini ca o reuniune intimă de mai mulți componenți care au caracteristici diferite, într-o masă unică de fibre ale cărei caracteristici medii corespund celor cerute de firul pentru care a fost alcătuit.

Amestecul se caracterizează prin componente și cote de participare care formează împreună *rețeta de amestec*.

Realizarea unui amestec fibros presupune:

- *proiectarea amestecului* – activitate care constă în stabilirea prin calcule a rețetei de amestec, adică a tipurilor de materii prime, a caracteristicilor fibrelor și a proporțiilor cu care acestea participă în amestec;
- *amestecarea propriu-zisă* – activitate care presupune parcurgerea unor etape care să realizeze treptat amestecarea intimă a fibrelor.

## Metode de amestecare

### 1. Amestecarea întâmplătoare

Este o metodă ce constă în distribuirea întâmplătoare, cu egală probabilitate, a particulelor componenților în masa de amestec. Organele mașinilor imprimă particulelor mișcări dezordonate, în încăperi închise (de exemplu, lada de alimentare-amestecare, desfăcătorul de baloturi, destrămătoarele). Particulele de material fibros sunt luate dintr-o vecinătate și transportate în altă vecinătate.

### 2. Amestecarea organizată

Se realizează prin suprapunerea, dublarea mai multor înșirui de fibre și alimentarea lor simultană la o mașină. Acest tip presupune distribuirea componenților în cantități determinate în masa amestecului și se realizează în două etape:

a) amestecarea unor înșirui de diferite componente (fiecare înșiruire conține o singură categorie de fibre); în această etapă se realizează rețeta de amestec;

b) dublarea unor semifabricate ce conțin fibre din toate componentele, în proporțiile stabilite; în această etapă se realizează amestecarea propriu-zisă.

---

## II. 2. DESTRĂMAREA

Destrămarea are drept scop micșorarea treptată a ghemotoacelor de material fibros, operație ce continuă până la individualizarea fibrelor astfel încât în finalul procesului tehnologic să poată fi obținută o înșiruire de fibre descrețite, paralelizate, orientate de-a lungul axei și lipsită de impurități.

Destrămarea este necesară pentru:

- eliminarea impurităților;
- crearea condițiilor necesare realizării unei amestecări intime a fibrelor;
- crearea condițiilor necesare așezării ordonate și descrețite a fibrelor în lungul semifabricatului;

Destrămarea trebuie să îndeplinească anumite condiții de calitate legate de menajarea fibrelor și eliminarea impurităților precum și condiții economice sub aspectul eficientizării operației.

Respectarea acestor condiții va fi posibilă efectuând destrămarea în etape succesive și cu intensități crescătoare. Fiecare fază a destrămării se va realiza cu mașini diferite și cu parametri de lucru diferiți, în funcție de materia primă și de gradul de destrămare al acesteia.

La început particulele de material fibros sunt mari, forțele de legătură dintre fibre și dintre fibre și impurități sunt puternice, motiv pentru care destrămarea trebuie să fie lentă, realizată cu organe de mașină care prin mișcări lente să genereze forțele necesare ruperii sau micșorării rezistenței particulelor de material fibros. În etapele următoare, particulele sunt mai mici, intensificarea destrămării se va realiza prin creșterea vitezei organelor de lucru, intensitățile de lovire cresc, forțele generate sunt mai mari, asigurându-se condițiile unei bune destrămări.

În funcție de intensitatea de destrămare și de organele ce o realizează, destrămarea și curățarea materialului fibros în bataj se realizează prin trei procedee:

- destrămarea prin smulgere;
  - destrămarea prin batere:
    - în stare liberă;
    - în stare ținută;
  - destrămarea prin lovire de suprafețe fixe.
-

### II.2.1. Destrămarea prin smulgere

Destrămarea prin smulgere este cea mai lentă destrămare și constă în separarea unor părți din particulele de material fibros cu ajutorul unor organe de mașină care pătrund lent în masa de material fibros. Poate fi realizată în stare liberă sau în stare ținută.

Destrămarea prin smulgere în stare liberă (de exemplu, cuiele pânzei urcătoare și ale cilindrului egalizator de la lada de alimentare-amestecare) se produce datorită interacțiunii a două cuie asupra unui ghemotoc de material fibros (figura II.1).

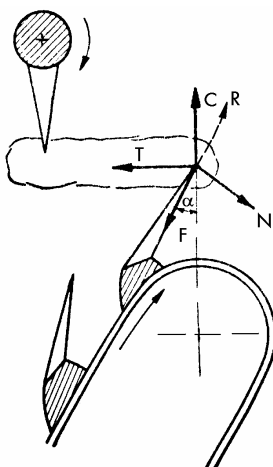


Figura II.1. Destrămarea prin smulgere în stare liberă

Presupunem un ghemotoc prins într-un cui al cilindrului egalizator și un cui al pânzei urcătoare. Asupra ghemotocului vor acționa următoarele forțe:

- T – tensiunea care apare în ghemotoc;
- C – forța centrifugă;
- N – reacțiunea normală a acului asupra ghemotocului;
- R – rezultanta acestor forțe.

*Tensiunea care apare în ghemotoc ( $T$ )* este o forță activă de tracțiune orientată pe direcția vârfurilor celor două ace, direcție care pentru simplificare o considerăm tangentă la traiectoria acelor pânzei cu cuie.

Această forță ia naștere datorită sensului de mișcare a celor două organe. În momentul în care aceasta devine egală cu rezistența la rupere a particulei va duce la destrămarea ei.

*Forța centrifugă ( $C$ )* este o forță care apare datorită mișcării de rotație a pânzei și este orientată pe direcție normală la pânză.

*Reacțiunea normală a acului asupra ghemotocului ( $N$ )* este o forță orientată pe direcție normală pe muchia activă a acului.

*Rezultanta acestor forțe ( $R$ )* va imprima particulei de material fibros o tendință de mișcare pe direcția muchiei active (muchia interioară a acului) în doua sensuri:

- de la bază spre vârful acului;
- de la vârf spre baza acului.

Dacă particula are tendința de a se deplasa spre vârful acului apare pericolul ca ea să fie aruncată din nou în camera de amestec, fenomen ce favorizează amestecarea.

Dacă particula are tendință de a se deplasa spre baza acului atunci ea este bine prinsă de ac, iar odată cu creșterea forței  $T$ , prin îndepărtarea vârfurilor acelor se va produce ruperea particulei. În această situație se realizează destrămarea.

Impunând condiții pentru realizarea destrămării se poate face un calcul matematic obținându-se valoarea minimă a forței  $T$  care să asigure ruperea ghemotocului.

De remarcat că valoarea și sensul rezultantei, deci a gradului de destrămare, depind de valoarea forței centrifuge ( $C$ ) deci de viteza pânzei cu cuie, de unghiul de înclinare a acului ( $\alpha$ ) și de coeficientul de frecare ( $\mu$ ) dintre ac și material.

---

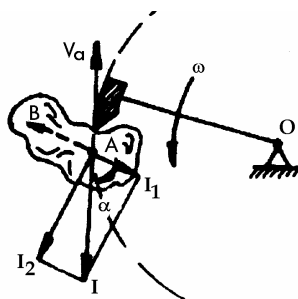
## II.2.2. Destrămarea prin batere (lovire)

Este o destrămare mai intensă care se realizează prin lovirea particulelor de material fibros de către anumite organe în mișcare, care vor genera forțe ce vor duce, în majoritatea cazurilor, la ruperea particulelor de material, sau doar la slăbirea legăturilor dintre fibre sau dintre fibre și impurități. Deci și în acest caz operația de destrămare este însoțită de operația de curățare, de eliminare a impurităților.

### II.2.2.1. Destrămarea prin batere în stare liberă

Este cea mai lentă destrămare prin batere. Desfacerea particulelor de material fibros, purtate de un curent de aer în zona de acțiune a unui organ de mașină aflat în mișcare de rotație se realizează prin lovirea (baterea) lor.

Se consideră o particulă ipotetică de material fibros, cu masa concentrată în două puncte, A și B, lovită de un organ în mișcare de rotație (figura II.2.).



**Figura II.2. Destrămarea prin batere în stare liberă**

$V_a$  – viteza curentului de aer ce poartă particula;

$\omega$  – viteza unghiulară de lovire.

Particula este purtată de un curent de aer cu viteza  $v_a$ , iar organul de lovire se rotește în jurul axei fixe O cu viteza unghiulară  $\omega$ .

Datorită ciocnirii va apare un impuls  $I$  orientat pe direcție tangențială la traiectoria brațului și în același sens cu sensul de mișcare al brațului. Impulsul  $I$  se descompune după două direcții:

- după direcția AB:  $I_1 = I \cdot \cos \alpha$  ;
- perpendicular pe direcția AB:  $I_2 = I \cdot \sin \alpha$  ;

Componenta  $I_1$  va genera o forță care tinde să îndepărteze punctul A de punctul B, forță care atunci când va depăși valoarea sumei forțelor de adeziune dintre fibre va provoca ruperea particulei, deci destrămarea.

Componenta  $I_2$  generează o forță care dă un moment de rotație în jurul punctului B și care determină astfel modificarea permanentă a poziției particulei de material față de organul de lovire.

Mărimea componentei  $I_1$  depinde de unghiul  $\alpha \leq 90^\circ$ . În majoritatea cazurilor ghemotoacele sunt desfăcute, iar cele ce nu s-au desfăcut imediat au legăturile mult slăbite astfel încât după un număr de loviri se va ajunge la ruperea particulei, deci la destrămarea materialului fibros.

De exemplu, la curățitorul în trepte între cei șase cilindri cu nasuri destrămarea se realizează prin baterea materialului în stare liberă, de către organele de lovire montate pe cilindri (nasuri sau degete), precum și prin proiectarea particulelor de material de barele grătarelor montate sub cilindrii de lovire.

#### **II.2.2.2. Destrămarea prin batere în stare ținută**

Este destrămarea cu intensitatea cea mai mare, care se realizează asupra materialului aflat în mișcare de înaintare spre raza de acțiune a unui organ de lovire.

În cazul acestei destrămări se creează forțe de percuție mai mari, ceea ce face ca ea să fie folosită pe ultimele faze ale procesului de destrămare.

De obicei mișcarea de înaintare a materialului este realizată de doi cilindri între care este presat stratul de material fibros, cilindrii care au o viteză mică de rotație (figura II.3).

---

Stratul de material format din particule relativ mici (care au suferit și alte acțiuni de destrămare) este oferit organului de lovire (B) care detașează din barbă (parte anterioară liberă a stratului alimentat) porțiuni mici de material fibros. Destrămarea realizată în acest mod este mult mai intensă datorită faptului că un capăt este “ținut” (înaintează lent, cu viteza cilindrilor alimentatori), iar celălalt este lovit.

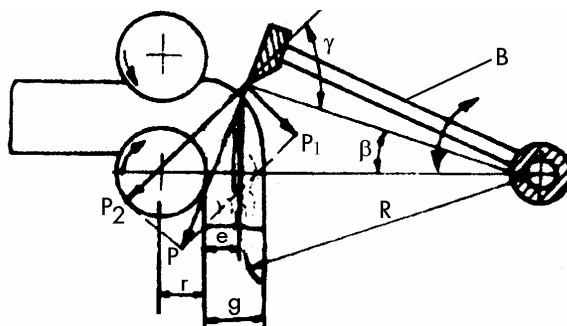


Figura II.3. Destrămarea prin batere în stare ținută

Principiul acestei destrămări, prezentat în figura II.3, constă în lovirea puternică a stratului de material fibros ce înaintează lent (cu viteza cilindrilor alimentatori) de către organul de lovire (B), generând astfel impulsul (P) orientat după o tangentă la traiectoria de mișcare. Acesta se descompune după două direcții:

- una orientată de-a lungul bărbii  $P_1$ , ce are ca efect detașarea acelor particule legate de restul materialului prin forțe de frecare mai mici decât forța generată de componenta  $P_1$ ;
- una ce trece prin centrul cilindrului inferior  $P_2$ , ce are tendința de a comprima stratul de fibre, deci creșterea forțelor de frecare dintre fibre;

Pentru a evita ruperea fibrelor se impune ca  $l \leq r + e$ , iar pentru a produce destrămarea materialului trebuie ca grosimea bărbii să fie mai mare decât ecartamentul, organul de lovire să atingă barba, adică:  $e < g$ , în care:

- $l$  – lungimea fibrelor;
- $g$  – grosimea bărbii;

$e$  – distanța minimă între cilindrii inferiori și traiectoria volantului bătător, denumită ecartament;  
 $r$  – raza cilindrului inferior.

O destrămare corespunzătoare presupune respectarea ambelor condiții, adică:

$$\begin{aligned} l &\leq r + e \\ e &< g \end{aligned}$$

din care rezultă:

$$l - r < e < g \Rightarrow \frac{l - r}{g} < \frac{e}{g} < 1$$

Raportul  $\frac{e}{g}$  se numește grad de prindere al bărbii și el determină practic gradul de destrămare.

### II. 2. 3. Destrămarea prin lovire de suprafețe fixe

În general, sub organele de lovire sunt plasate grătare din bare cu secțiune triunghiulară. Principalul rol al acestora este eliminarea impurităților.

Prin lovirea ghemotoacelor în stare liberă de către organele de lovire de barele fixe ale grătarelor se produce o destrămare suplimentară și o scuturare de impurități.

De exemplu, la destrăcătorul orizontal (figura II.4) suprafața fiecărei bare are o anumită poziție și îndeplinește o anumită funcție.

Astfel, suprafața pasivă (AB) a primelor bare este tangentă la traiectoria organului de lovire, favorizând lovirea impurităților mari de întreaga suprafață activă a secțiunii barei (AC) ceea ce va determina căderea lor, prin ricoșare în lada de deșeuri.

Treptat, impuritățile își micșorează dimensiunea, implicând creșterea impulsului de lovire prin micșorarea unghiului de incidență și mărirea unghiului de ricoșare.

Înclinarea suprafeței BC împiedică reintroducerea impurităților în masa de fibre.



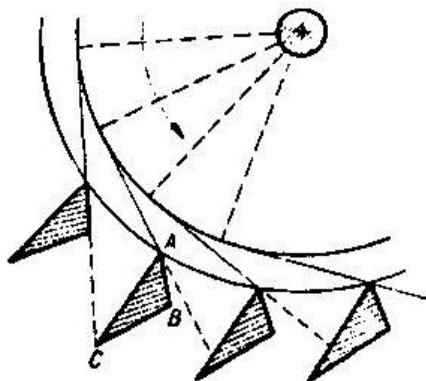


Figura II.4. Destrămarea prin lovire de suprafețe fixe

**Eficiența destrămării** se apreciază prin doi indici, și anume: gradul de destrămare și gradul de afânare.

- *Gradul de destrămare*, este definit de relația:

$$G_d = \frac{m_a - m_d}{m_a} \cdot 100 \quad (\%)$$

în care:

- $m_a$  – masa ghemotocului de fibre alimentat la o mașină;
- $m_d$  – masa ghemotocului de fibre debitat de aceeași mașină.

- *Gradul de afânare*, se calculează cu ajutorul relației:

$$G_a = \frac{V_t - V_f}{V_t} \cdot 100 \quad (\%)$$

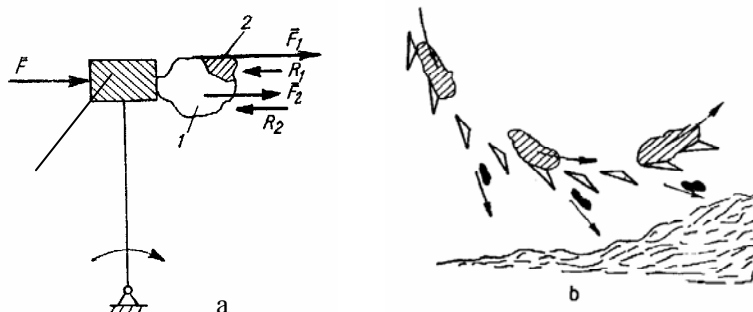
în care:

- $V_t$  – volumul total al amestecului de fibre;
- $V_f$  – volumul ghemotocului de fibre.

## II. 3. CURĂȚAREA

Curățarea materialului fibros constă în îndepărtarea din amestec a impurităților și a fibrelor defecte.

Condiția de bază a curățării mecanice este ca impuritățile să se găsească la suprafața particulelor de material fibros. De aceea procesul de destrămare este întodeuna însoțit și de curățare.



**Figura II. 5. Principiul separării impurităților**

- a) forțele care apar într-un sistem particulă de material fibros – impuritate, supus curățării mecanice;*  
*b) eliminarea impurităților printre barele grătarelor*

În figura II.5 sunt redată forțele care apar într-o particulă ipotetică de material fibros (1) pe suprafața căreia se află o impuritate (2), supusă acțiunii organului de lovire (3).

De obicei impuritatea are un volum mai mic și o densitate mai mare, ceea ce va face ca impulsul primit de aceasta să fie mai mare comparativ cu impulsul primit de restul masei fibroase ( $F_1 > F_2$ ). Ca urmare impuritatea va avea tendința de a se deplasa cu o viteză mai mare și cele două corpuri se vor separa efectiv după un număr oarecare de lovituri.

După separare, impuritățile vor fi eliminate prin trecerea întregului material peste niște suprafețe prevăzute cu deschideri prin care nu pot trece decât impuritățile care au volume mai mici.

Destrămarea și curățarea trebuie să îndeplinească anumite condiții de calitate legate de menajarea fibrelor și eliminarea unui procent cât mai mare de impurități, precum și condiții economice sub aspectul eficientizării operațiilor. Respectarea acestor condiții este posibilă numai efectuând o destrămare în etape succesive și cu intensități crescătoare.

**Eficiența operației de curățare** se apreciază prin intensitatea cu care se modifică conținutul de impurități (exprimat în procente) al materialului fibros alimentat și debitat în noua operație de curățare.

Trebuie să se țină cont și de procentul de deșeuri, deoarece o curățare bună presupune creșterea cantității de deșeuri și deci de materii prime, cu repercursiuni asupra prețului de producție.

*Gradul de impurificare* se calculează cu relația:

$$I = \frac{q}{Q}$$

în care:

q – masa de impurități conținută în materialul fibros;

Q – masa totală a materialului fibros.

Deșeurile eliminate de o mașină nu conțin doar impurități ci și fibre filabile, aruncate odată cu impuritățile, dar întotdeauna gradul de impurificare al deșeurilor este mult mai mare decât cel al materialului fibros alimentat ( $I_{\text{deșeu}} \gg I_{\text{mat. fibros alim.}}$ )

---

## **II. 4. AGREGATULUI DE AMESTECARE-DESTRĂMARE-CURĂȚARE**

Mașinile care intră în componența agregatului, în funcție de operația tehnologică predominantă pe care o îndeplinesc, se clasifică în:

- mașini sau instalații de alimentare a agregatului;
- mașini pentru destrămarea și curățarea preliminară a materialului fibros;
- mașini pentru amestecarea și omogenizarea componentelor amestecului;
- mașini pentru destrămarea și curățarea materialului fibros;
- mașini pentru formarea stratului de fibre ce va fi alimentat la cardă;

Toate tipurile de agregate dispun de instalații pentru transportul pneumatic al materialului fibros, instalații de filtrare a aerului, instalații sau dispozitive de reglare a debitului de material fibros, instalații speciale de eliminare a prafului, instalații de detectare și separare a metalelor și scânteilor.

### **Agregatul de amestecare-destrămare-curățare “PLATT”**

Un asemenea agregat, a cărui schemă de amplasare este prezentată în figura II.6, cuprinde următoarele mașini:

- cinci lăzi alimentatoare-amestecătoare, numite și desfăcătoare de baloturi;
- un curățitor (destrămător) în trepte;
- un curățitor (destrămător) orizontal;
- un curățitor aerodinamic;
- două mașini bătătoare.

Toate mașinile agregatului realizează aceleași operații – de amestecare, destrămare și curățare a materialului fibros – dar cu intensități diferite (crescătoare, pentru menajarea fibrelor). La mașina bătătoare se realizează și primul semifabricat din filatura de bumbac, semifabricat numit pătură.

---

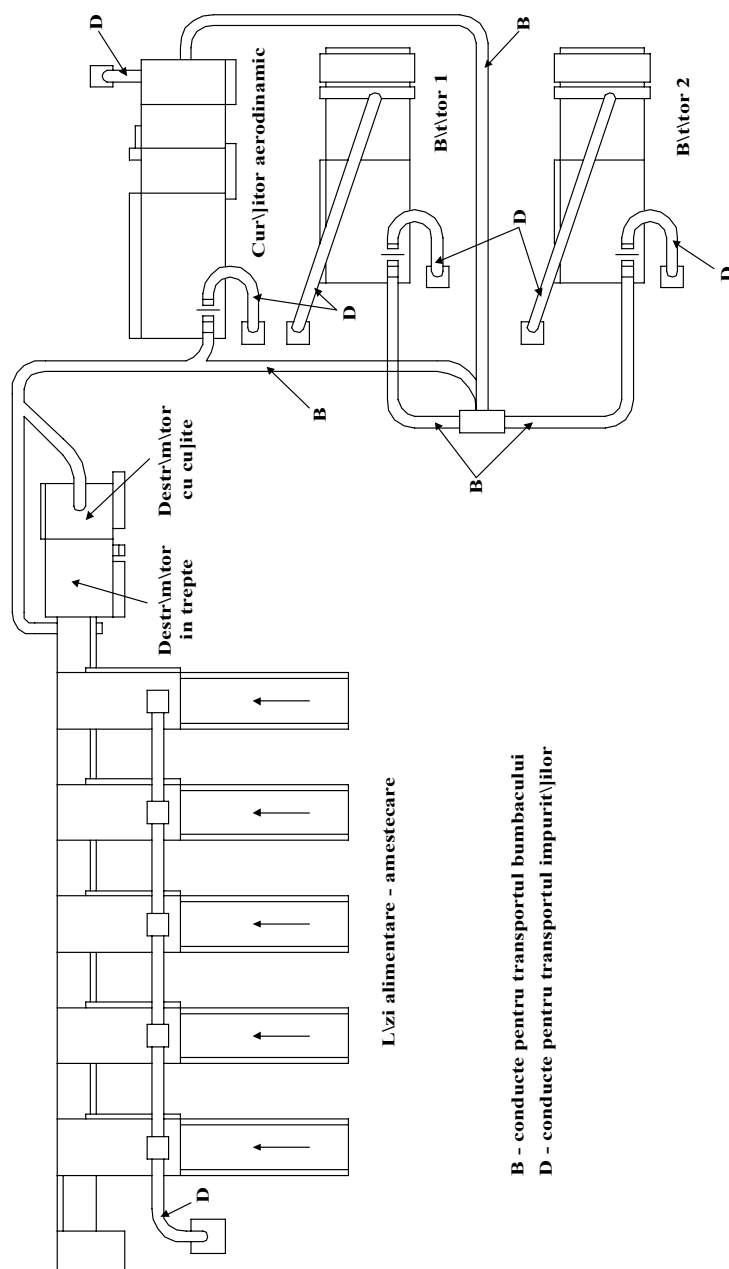


Fig.II.6. Schema de amplasare a liniei de bataj PLATT

Transportul materialului fibros de la o mașină la alta în cadrul agregatului de amestecare-destrămare-curățare se realizează prin intermediul unor pânze transportoare sau pe cale pneumatică. Traseul poate fi scurtat prin ocolirea unor mașini în cazul prelucrării unui bumbac superior (cu fibră lungă și conținut redus de impurități) sau a fibrelor chimice (care nu necesită o destrămare prea energetică).

În figura II.6. sunt prezentate și conductele pentru evacuarea prafului și a impurităților.

Baloturile cu material fibros sunt depozitate în stare desfăcută în sala de lucru, timp de 12-24 ore, pentru a permite climatizarea masei fibroase (în scopul evitării condensării vaporilor de apă la suprafața fibrelor, fenomen ce ar determina creșterea aderenței impurităților de fibre) și destinderea fibrelor (pentru a-și recăpăta starea de relaxare și elasticitatea anterioare comprimării lor în baloturi).

#### II.4.1. Desfăcătorul de baloturi

Primele mașini ale agregatului de amestecare-destrămare-curățare Platt sunt cele cinci lăzi alimentatoare-amestecătoare, care realizează desfacerea și amestecarea materialului fibros, cunoscute și sub denumirea de desfăcătoare de baloturi.

Schema tehnologică a unui desfăcător de baloturi este prezentată în figura II.7.

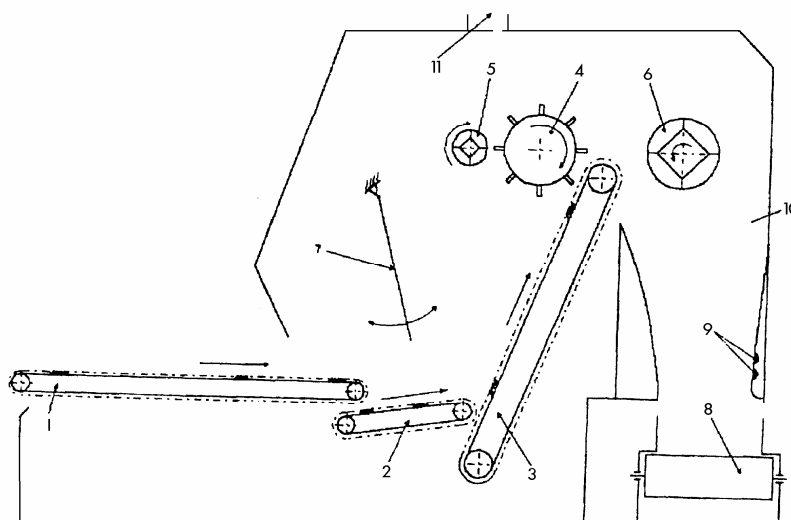
Materialul fibros, dislocat în porțiuni mici, în conformitate cu rețeta de amestec, este depus pe banda transportoare (1) care înaintază cu o viteză mică, de circa 5–10 m/min, este preluat de banda transportoare (2) și depus în camera de amestec.

Cu ajutorul pânzei urcătoare (3), formată din șipci echidistante în care sunt înfipite cuie puternice și ascuțite, sunt smulse porțiuni din materialul fibros, care sunt transportate cu o viteză de circa 100–120 m/min spre cilindrul egalizator (4). Acest cilindru are o turație de aproximativ 500 rot/min, este prevăzut cu 12 rânduri de cuie conice și are rolul de a asigura trecerea spre pânza colectoare (8) a unei cantități uniforme de material fibros.

Cilindrul curățitor (5), cu o turație de aproximativ 500 rot/min, este prevăzut cu patru palete, și are rolul de a desprinde

---

eventualele aglomerări fibroase răase în cuiele cilindrului egalizator. În cazul în care cuiele pânzei urcătoare se încarcă cu prea mult material, cilindrul egalizator va returna surplusul în camera de amestec, realizându-se astfel și amestecarea.



**Fig. II.7. Destrămătorul de baloturi**

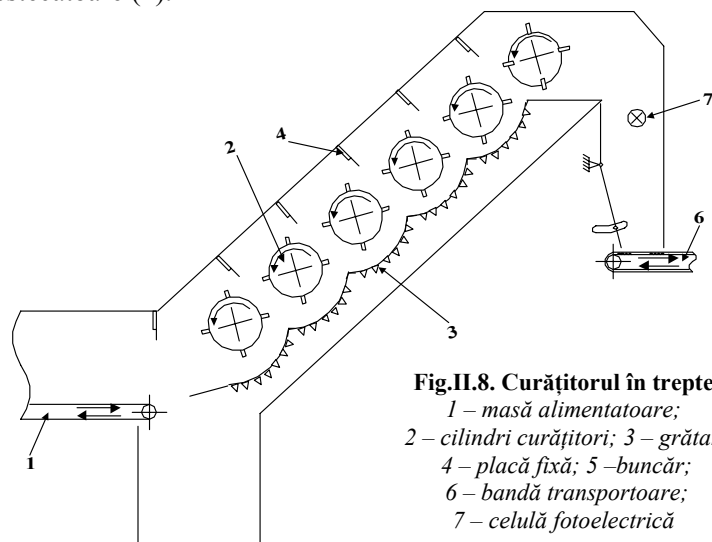
- 1; 2 – masă alimentatoare; 3 – pânză urcătoare; 4 – cilindru egalizator;  
 5 – cilindru curățător; 6 – cilindru detașor; 7 – placă de nivel;  
 8 – pânză transportoare; 9 – magnet; 10 – buncăr;  
 11 – conductă de aspirare a impurităților și a prafului

Dacă materialul fibros din camera de amestec depășește un anumit nivel, atunci materialul va presa placa de nivel (7), obligând-o să oscileze. Deplasările plăcii sub acțiunea materialului fibros determină oscilații ale axului de la care este transmisă mișcarea pentru cuplarea sau decuplarea alimentării, asigurându-se astfel un nivel constant de material fibros în camera de amestec. Cilindrul detașor (6), care are o turație de aproximativ 1.000 rot/min, desprinde aglomerările de material fibros de pe cuiele pânzei urcătoare, proiectându-le peste un magnet puternic (9), care are rolul de a atrage eventualele particule metalice.

Materialul fibros de la toate lăzile alimentatoare, colectat prin intermediul pânzei colectoare, este predat curățătorului în trepte.

## II.4.2. Curățitorul în trepte

La agregatul de amestecare-destrămare-curățare Platt, curățitorul în trepte, a cărui schemă tehnologică este prezentată în figura II.8, este amplasat la capătul benzii transportoare care colectează materialul fibros de la cele cinci lăzi alimentatoare-amestecătoare (1).



Curățitorul în trepte este una dintre mașinile cele mai eficace de destrămare și curățare preliminară a bumbacului, operații ce sunt asigurate cu ajutorul a șase cilindri (2), care au o mișcare de rotație de 350–700 rot/min. Fiecare cilindru destrămător este prevăzut cu patru rânduri de “degete” (sau “nasuri”) cu fața de atac rotunjită pentru a evita ruperea fibrelor.

Cilindrii sunt dispuși într-un plan înclinat la  $45^0$  și au o viteză crescătoare de la primul spre ultimul cilindru, pentru a favoriza preluarea materialului fibros de pe un cilindru pe altul.

Sub fiecare cilindru, cu excepția ultimului, se găsesc grătarele (3) formate din bare metalice cu secțiune triunghiulară, care asigură desprinderea impurităților mari.



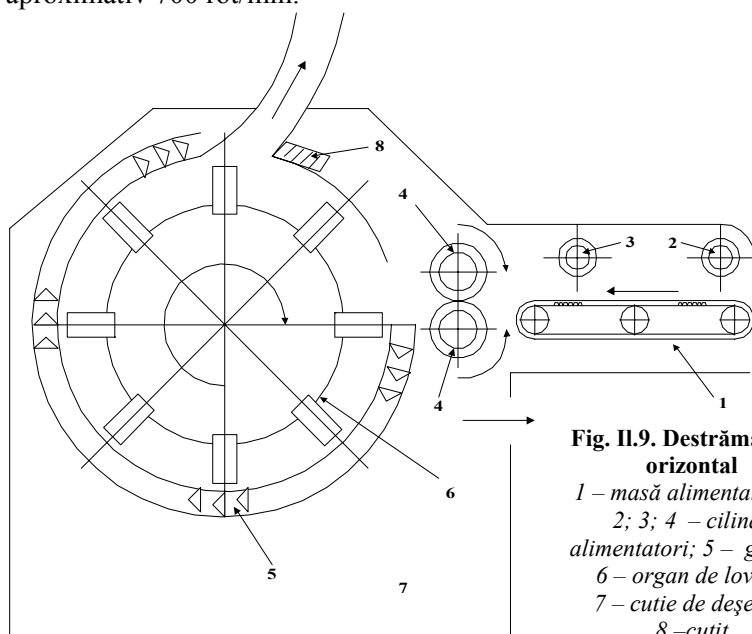
De la ultimul cilindru materialul fibros este dirijat spre un buncăr (o cameră de nivel constant) prevăzut cu o celulă fotoelectrică (7) cu rol de reglare a debitului de material fibros spre banda transportoare de evacuare a acestuia (6).

#### II.4.3. Destrămătorul orizontal

În cadrul agregatului de amestecare-destrămare-curățare Platt, destrămătorul orizontal, numit și curățitor orizontal, este alimentat de către banda transportoare de evacuare a materialului fibros de la curățitorul în trepte.

Schema tehnologică a acestui destrămător este prezentată în figura II.9.

Materialul fibros presat pe banda transportoare (1) de cilindrul canelat din lemn (2) și cilindrul metalic (3) este oferit acțiunii de destrămare a organului de lovire (6), care are o turație de aproximativ 700 rot/min.



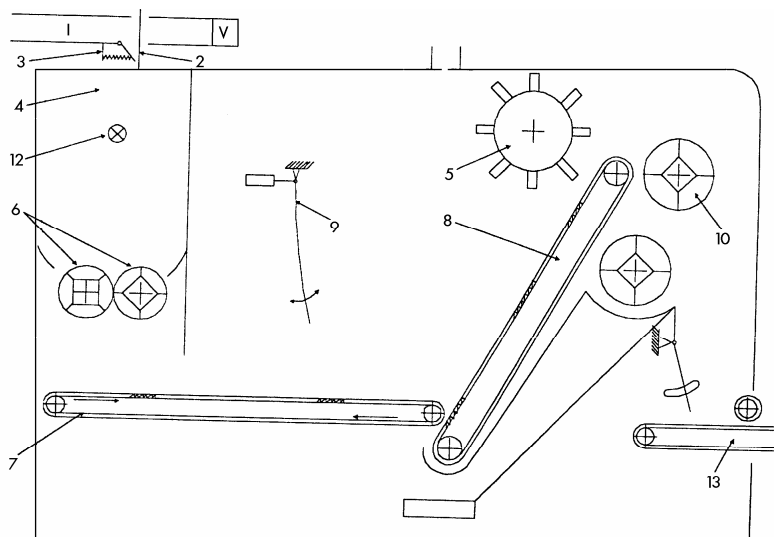
Organul de lovire se prezintă sub forma unui ax, pe care sunt montate decalat discuri, în care sunt fixate plăcuțe, numite și cuțite.

Tamburul cu cuțite este înconjurat pe o porțiune de  $270^0$  de un grătar cu bare triunghiulare (5), care are ca rol principal divizarea aglomerărilor de fibre și desprinderea impurităților care, având o masă mai mare, vor cădea în cutia de deșeuri (7).

Muchia (8) va desprinde eventualele aglomerări de fibre reținute de cuțitele tamburului, iar materialul fibros va fi transportat pneumatic spre următoarea mașină.

#### II.4.4. Curățătorul aerodinamic

În cadrul agregatului de amestecare-destrămare-curățare Platt, curățătorul aerodinamic este plasat după o ladă alimentatoare cu cameră de rezervă, a cărei schemă tehnologică este prezentată în figura II.10.

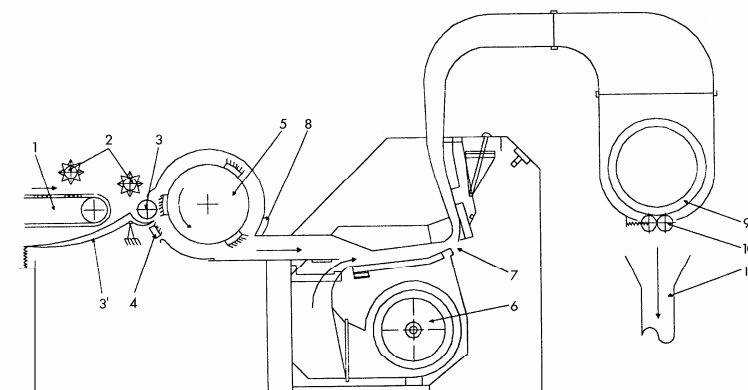


**Figura II.10**  
**Ladă alimentatoare cu cameră de rezervă**

Lada alimentatoare funcționează asemănător desfăcătorului de baloturi, cu diferențe în ceea ce privește:

- alimentarea cu material fibros, care este în acest caz transportat pneumatic;
- asigurarea nivelului constant de material fibros în camera de amestec, care se realizează cu ajutorul unei celule fotoelectrice;
- desimea și dimensiunea cuielor, care sunt mai dese și mai scurte pe măsură ce mărimea ghemotoacelor scade.

Curățitorul aerodinamic, a cărui schemă tehnologică este prezentată în figura II.11, primește materialul fibros presat pe masa transportoare (1) de către cilindrii de presiune (2) și cilindrul alimentator (3) sub care se găsesc niște pedale (3'), care asigură o presare elastică și uniformă a stratului de material.



**Figura II.11.**

**Destrămătorul aerodinamic "Platt"**

- 1 – masă alimentatoare; 2 – cilindrii de presiune; 3 – cilindrul alimentator;  
 3' – pedale; 4 – bară cu ace; 5 – organ de lovire (tambur Kirschner);  
 6 – conductă de transport; 7 – fantă; 8 – cuțit; 9 – tambur sită;  
 10 – cilindrii detașori; 12 – conductă de transport a materialului fibros

Organul de lovire (5) este prevăzut cu trei plăci în care sunt fixate cui, are o turație de aproximativ 850 rot/min și, împreună cu bara cu ace (4), asigură destrămarea materialului. Aglomerările de fibre astfel destrămate, împreună cu impuritățile, sunt aruncate spre

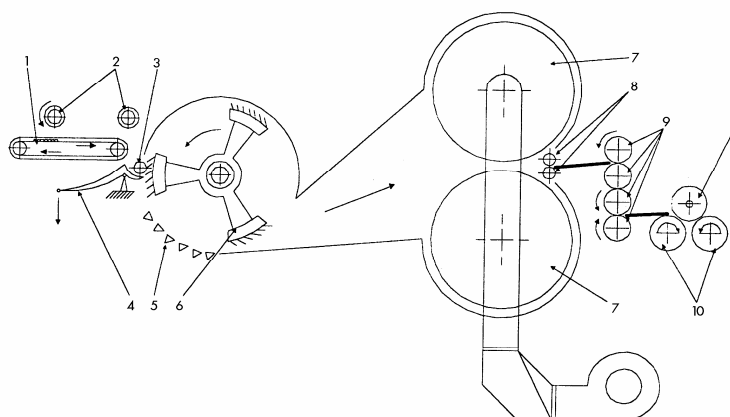
conducta de transport pneumatic(8). Impuritățile, având o masă mai mare, își vor păstra traiectoria rectilinie, părăsind conducta prin fanta (7), practică în acest scop, în timp ce fibrele vor fi preluate de către curentul de aer produs de ventilatorul (6) și dirijate spre tamburul sită (9).

Aerul din interiorul tamburului sită este aspirat prin părțile laterale. În acest fel se creează o depresiune pe suprafața interioară a tamburului, care determină așezarea materialului fibros sub forma unui strat pe suprafața lui. Stratul este desprins de cilindrii detașori (10) și condus, prin conducta (12), către un distribuitor, care îl dirijează spre cele două mașini bătătoare.

#### II.4.5. Mașina bătătoare

În cadrul acestui agregat, mașinile bătătoare constituie mașinile finale de la care se obține primul semifabricat din filatură numit pătură, care se înfășoară pe sul.

Mașina bătătoare Platt, a cărei schemă tehnologică este prezentată în figura II.12.



**Figura II.12.**  
**Mașina bătătoare**

1 – masă alimentatoare; 2 – cilindri de presiune; 3 – cilindrul alimentator;  
4 – pedale; 5 – grătar; 6 – organ de lovire (volant Kirschner); 7 – tamburi sită;  
8 – cilindri detașori;; 9 – cilindri calandri; 10 – cilindri înfășurători; 11 – sul de pătură

Pe masa alimentatoare (1), materialul fibros este presat de cilindrii de presiune (2) și cilindrul alimentator (3), sub care se găsesc pedalele (4).

Oscilațiile pedalelor (dispuse una lângă alta pe întreaga lățime a mașinii), corespunzătoare variației grosimii stratului fibros, sunt cumulate prin intermediul unor pârghii sumatoare, obținându-se în final o oscilație medie, care determină modificarea turației cilindrilor alimentatori în funcție de grosimea medie a stratului de material fibros, și asigurându-se, astfel, uniformitatea grosimii păturii pe întreaga lungime a acesteia.

## **II.5. Modernizări ale agregatelor de amestecare-destrămare-curățare**

Având în vedere diversitatea materiilor prime utilizate, a operațiilor tehnologice pe care le îndeplinesc și a modului diferit de acționare asupra materialului fibros, mașinile care intră în componența unui agregat de amestecare-curățare-destrămare se pot clasifica după următoarele criterii:

- *după materia primă prelucrată:*
    - pentru prelucrarea bumbacului cardat și pieptănat (3-6 puncte de lovire);
    - pentru prelucrarea fibrelor chimice (1-2 puncte de lovire);
  - *după sistemul de acționare asupra materialului fibros:*
    - cu acționare mecanică;
    - cu acționare mecanico-pneumatică;
  - *după operația tehnologică pe care o îndeplinesc:*
    - mașini sau instalații de alimentare a agregatelor;
    - mașini pentru destrămarea și curățarea preliminară a materialului fibros;
    - mașini pentru amestecarea și omogenizarea componentelor amestecului;
-

- mașini pentru destrămarea și curățarea intensivă a materialului fibros;
- mașini pentru formarea straturilor de fibre ce urmează a fi alimentate la cardă.

Principalele caracteristici ale agregatelor de amestecare-destrămare-curățare prezentate la ultimele expoziții textile, vizează:

- obținerea unor producții foarte mari, care pot ajunge la unele mașini la 2000 kg;
  - realizarea unei curățiri eficiente, a unei desprăfuiți intensive, chiar în condițiile utilizării unor materii prime cu conținut mare de impurități;
  - automatizarea sistemelor de control a alimentării și dozării componentelor la preluarea acestora din baloturi prin programarea, în funcție de numărul baloturilor, a traseului și a modului de funcționare a organelor de preluare;
  - utilizarea microprocesoarelor pentru dirijarea amestecului fibros, asigurând un înalt grad de precizie a participării fiecărui component, lucru foarte important, în special la amestecuri de fibre de naturi diferite;
  - asigurarea flexibilității sistemului care poate realiza în același timp 2-3 amestecuri pe aceeași linie, printr-un distribuitor ce transmite comenzile prin computer;
  - cuplarea cu instalații de recuperare ce realizează curățarea și reintroducerea fibrelor colectate din camerele de deșeuri existente la bataj și alte mașini de filatură;
  - dotarea instalațiilor de recuperare cu sisteme auxiliare de detectare a metalelor și de separare a particulelor grele ce asigură o bună protecție a organelor de lucru și o creștere a productivității utilajelor de desfacere curățare;
  - dotarea agregatelor cu un monitor central, care prin intermediul unui display poate reda grafic sau sub formă de text date privind producția și parametrii de lucru (viteze, presiuni în conductele de transport, înălțime de umplere a buncărelor, etc.);
  - cuplarea agregatelor de amestecare-destrămare-curățare prin sistem pneumatic de transport cu 6-12 carde pe care le alimentează continuu.
-

### II.5.1. Instalații de alimentare a agregatelor

Realizarea unui amestec corect și cât mai omogen, presupune acordarea unei atenții deosebite chiar de la începutul procesului tehnologic, adică de la alimentarea agregatului cu material fibros preluat din baloturi.

Indiferent de modul de alimentare al agregatului (manual sau automat) este necesar ca baloturile din fibre să fie desfăcute cu cel puțin 24 ore înaintea introducerii lor în lucru pentru a aduce masa fibroasă la condițiile climaterice din sala de lucru. Se recomandă condiționarea materialului fibros într-un microclimat cu temperatură de 22-22°C și o umiditate relativă a aerului de 40-50%.

Pentru realizarea unui amestec corespunzător se recomandă alimentarea unui număr cât mai mare de loturi de baloturi: minim 30 de baloturi pentru fibre de bumbac și minim 5 loturi deci 15 baloturi pentru fibrele chimice.

*Lăzi alimentatoare-amestecătoare sau desfăcătoare de baloturi* sunt primele mașini ale agregatelor de amestecare-destrămare-curățare la care alimentarea se poate face manual sau automat.

O linie este dotată cu 2-6 asemenea mașini și cu o mașină de construcție asemănătoare numită desfăcătoare de retururi sau ladă alimentatoare pentru retururi, la care se alimentează resturi de semifabricate (pătură, bandă pneumafil, înfășurări de pe cilindrii) cu valoare de întrebuințare apropiată de cea a amestecului din care provine, motiv pentru care ele se pot reintroduce în același amestec fără a depăși proporția de 5-8%.

#### II.5.1.1. Desfăcătoare de baloturi cu alimentare manuală a materialului fibros

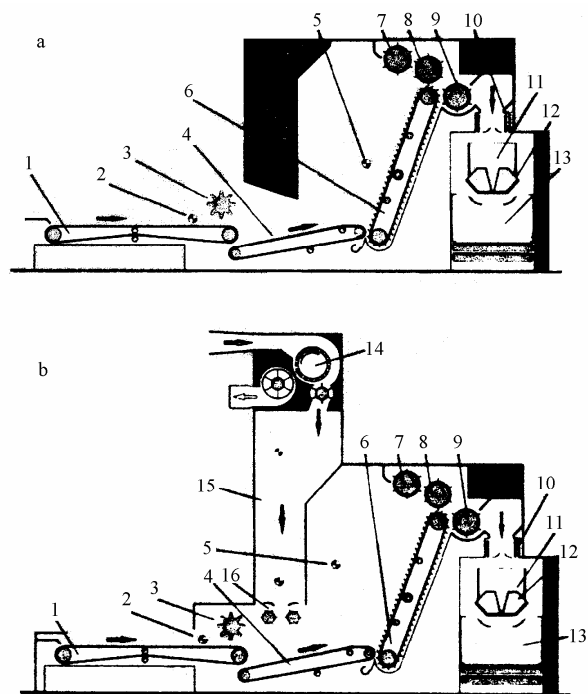
S-au construit lăzi alimentatoare cu cântare automate (dozatoare), ce asigură alimentarea următoarelor mașini cu porții cât mai exacte de componenți conform rețetei de amestec.

La toate tipurile de mașini dotate cu astfel de dispozitive, cântarele sunt amplasate la capătul debitor al mașinii.

---

Între firmele constructoare de desfăcătoare de baloturi prevăzute cu cântare dozatoare se numără:

- *Hergeth Hollingsworth* – cu lăzile alimentare – amestecătoare MBK/W 6.010 și ABK/W 6.020;
- *Marzoli* – cu lăzile alimentare – amestecătoare B10/2 și B22/A;
- *Trützscher* – cu lăzile alimentare – amestecătoare BOW și BOWA (figura II.13);
- *Crosrol* – cu lăzile alimentare – amestecătoare WPT și WPB.



**Figura II.13. Ladă alimentatoare-amestecătoare Trützscher model BO**  
a – BOW; b – BOWA;

- 1, 4 – masă alimentatoare; 2, 5 – sistem de control (fotocelulă);  
3 – cilindri de presiune; 6 – pânză înclinată cu cuie; 7 – cilindru curățitor;  
8 – cilindru egalizator; 9 – cilindru detașor; 10 – clapetă;  
11 – recipientul cântarului; 12 – clapetă pentru descărcarea cântarului;  
13 – pânză transportatoare amestecătoare; 14 – condensator;  
15 – cameră de rezervă a materialului fibros; 16 – cilindri alimentatori



Pentru prelucrarea loturilor mici se recomandă utilizarea modelului BOW la care alimentarea materialului fibros se realizează manual.

Pentru prelucrarea loturilor mari se recomandă utilizarea modelului BOWA care are în componența sa și un buncăr de alimentare care primește ghemotoacele de fibre de la desfăcătorul automat prin intermediul unui condensator. Alimentarea la acest desfăcător se poate realiza manual și/sau automat.

Straturile de material fibros ce au ajuns în camera de amestec, sunt preluate de pe masa alimentatoare (4), de pânza înclinată (6) prevăzută cu șipci transversale cu cuie. Datorită sensului de deplasare al acestei pânze, materialul este condus spre capătul ei superior și oferit acțiunii cilindrului egalizator (8), prevăzut de asemenea cu cuie. Prin rotirea lui în sens invers deplasării pânzei, se produce smulgerea și desfăcerea ghemotoacelor.

O cantitate uniformă de material fibros este condusă mai departe de cuiele pânzei înclinate spre cilindrul detașor și dirijate în recipientul cântarului (11).

O altă parte, surplusul de material fibros prins în cuiele înclinate, va fi reintrodusă de cilindrul egalizator în camera de amestec, unde are loc o amestecare întâmplătoare cu restul materialului.

Este posibilă reglarea porțiilor de material fibros cântărite din gram în gram precum și frecvența cântăririlor. Majoritatea firmelor asigură o precizie de cântărire de  $\pm 10$  g.

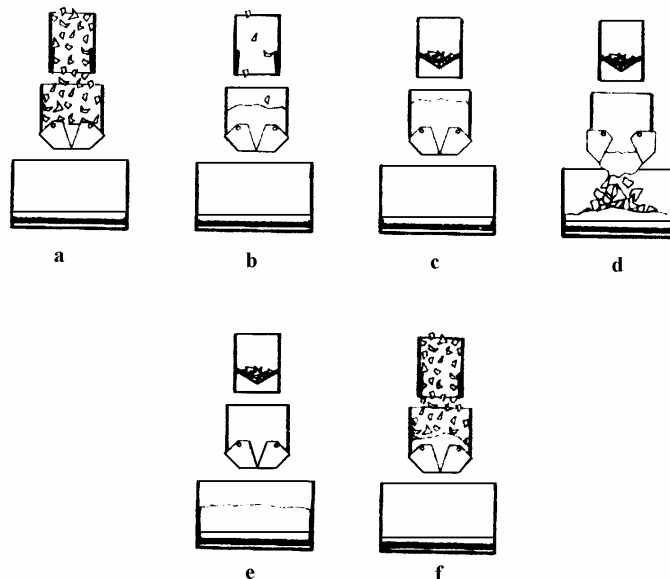
Pentru a obține o asemenea precizie, pânza înclinată este programată să lucreze cu două viteze:

- o viteză normală în prima fază, care asigură umplerea propriu-zisă, până aproape de greutatea programată a unei porții de material fibros;
- o viteză redusă ce asigură atingerea cantității prestabilite.

În figura II.14 sunt prezentate fazele unui ciclu de cântărire:

- a) umplerea recipientului cu viteză mare, fază în care clapetele de alimentare sunt deschise;
  - b) micșorarea vitezei de umplere până la atingerea greutății prestabilite;
  - c) închiderea clapetelor de alimentare și cântărirea finală a materialului fibros depus în recipient;
-

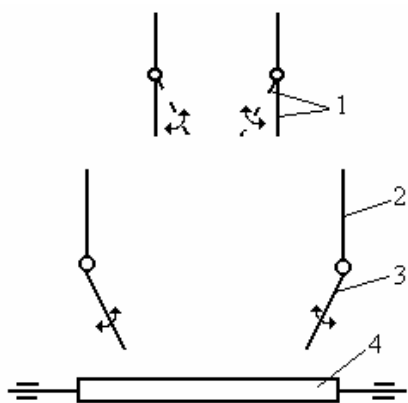
- d) deschiderea clapetelor de descărcare a cântarului și depunerea materialului fibros pe pânza transportoare;
- e) închiderea clapetelor ce au permis descărcarea cântarului;
- f) deschiderea clapetelor de alimentare cu material fibros și începerea unui nou ciclu de cântărire.



**Figura II.14. Funcționarea cântarului dozator**

Se poate observa că aproape de atingerea greutateii programate un sistem automat (fotocelulă sau întrerupător cu magnet) acționează asupra unui motor reductor care reduce viteza pânzei urcătoare și a maselor de alimentare la  $1/8$  din viteza normală. În acest mod se intensifică destrămarea ghemotoacelor ce are loc între pânza urcătoare și cilindrul egalizator, alimentarea cântarului realizându-se cu viteză redusă și cu ghemotoace mici.

La atingerea greutateii prestabilite un sistem pneumatic comandă închiderea clapetelor (1) și deschiderea clapetelor (3), materialul fiind preluat de masa colectoare (4), notațiile fiind cele din figura II.15.



**Figura II.15. Schema de principiu a cântarului dozator**

- 1 – clapete de alimentare;  
 2 – recipientul cântarului;  
 3 – clapete de descărcare;  
 4 – pânză transportoare colectoare

Deși unii specialiști consideră că utilizarea desfăcătoarelor de baloturi nu mai este de actualitate, astfel de sisteme de alimentare fiind depășite, marile firme constructoare de mașini textile continuă să le perfecționeze.

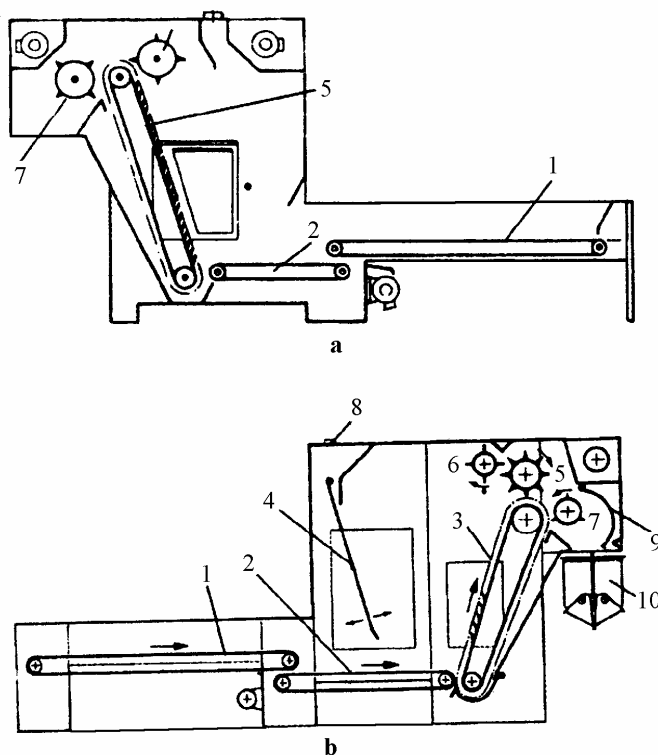
Astfel, firma Hergeth Holligsworth construiește în prezent lăzi alimentatoare-amestecătoare la care cilindrul egalizator poate avea 4 sau 8 rânduri de cuie (figura II.16) funcție de gradul de compactitate al materialului fibros alimentat.

Firma recomandă pentru prelucrarea bumbacului și a fibrelor artificiale lăzi alimentatoare cu cilindri egalizatori prevăzuți cu 8 rânduri de cuie (modelul MBK 6010), iar pentru prelucrarea fibrelor sintetice lăzi alimentatoare-amestecătoare cu cilindru egalizator prevăzut cu 4 rânduri de cuie (modelul HF 6012).

Datorită construcției robuste a pânzei urcătoare cu cuie și a cilindrului egalizator este posibilă prelucrarea în condiții bune, chiar și a unui material fibros greu destrămbabil, cu adeziune mare între fibre, sau a unui material care se prezintă sub formă de aglomerări fibroase mari.

Ecartamentul între pânza urcătoare și cilindrul egalizator (ecartament care modifică gradul de destrămare și producția mașinii) pot fi reglate chiar și în timpul funcționării utilajului.

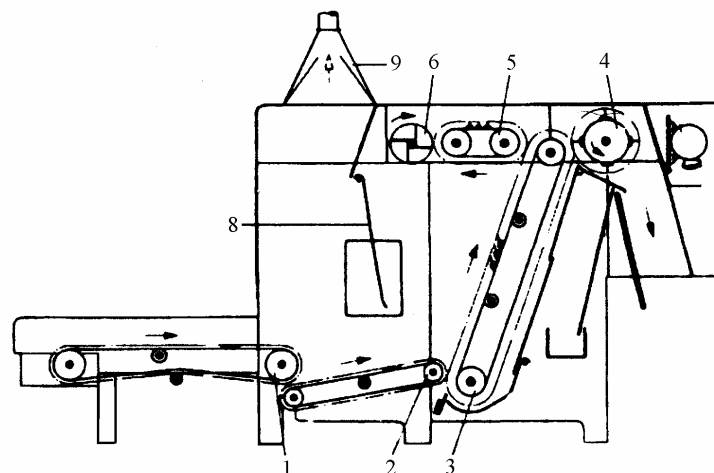
La cererea beneficiarului pot fi livrate și lăzi alimentatoare-amestecătoare dotate cu cântare dozatoare (modelul MBK/W 6010 și respectiv HF/W 6012).



**Figura II.16. Ladă alimentatoare-amestecătoare Hergeth Hollingsworth**  
a – HF 6012; b – MBK/W 6010;

1, 2 – masă alimentatoare; 3 – pânză urcătoare cu cuie; 4 – placă de nivel;  
5 – cilindru egalizator; 6 – cilindru curățător; 7 – cilindru detașor;  
8 – conductă de aspirație; 9 – clapetă; 10 – cântar dozator

Firma Marzoli și firma Textima realizează o ladă alimentatoare-amestecătoare (figura II.17 și II.18) la care cilindrul egalizator este înlocuit cu o pânză egalizatoare cu cuie mai fine. Este recomandată pentru prelucrarea fibrelor lungi și fine.



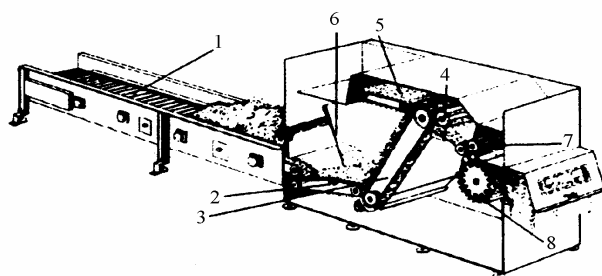
**Figura II.17.**

**Lada alimentatoare-amestecătoare Textima model 1310**

- 1, 2 – masă alimentatoare; 3 – pânză înclinată cu cuie; 4 – cilindru detașor;  
5 – pânză egalizatoare; 6 – cilindru curățitor; 8 – bară de nivel;  
9 – conductă de aspirare

La lada alimentatoare B 10/1 a firmei Marzoli (figura II.18) materialul fibros desprins de cilindru detașor din cuiele pânzei înclinate este preluat de un cilindru de desfoiere și depus pe pânza colectoare.

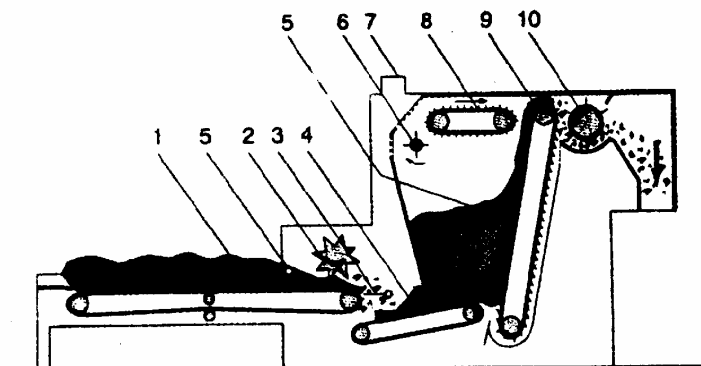
Aceeași firmă construiește și lăzile alimentatoare B11/1 cu alimentare manuală recomandată prelucrării retururilor și deșeurilor, precum și lada alimentatoare B 22/1 prevăzută cu cântar dozator.



**Figura II.18. Ladă alimentatoare-amestecătoare Marzoli model B 10/1**

1, 2 – masă alimentatoare; 3 – pânză înclinată cu cuie; 4 – cilindru detașor;  
5 – pânză egalizatoare; 6 – bară de nivel; 7 – cilindri de alimentare;  
8 – cilindru de desfoiere

Firma Trützschler construiește lada alimentatoare AS (figura II.19) destinată prelucrării retururilor la care cilindrul egalizator este de asemenea înlocuit cu o pânză egalizatoare (8). Lada este dotată și cu un cilindru în formă de stea (2) și un dispozitiv de detașare (3) ce asigură destrămarea benzilor de cardă sau laminor.



**Figura II.19.**

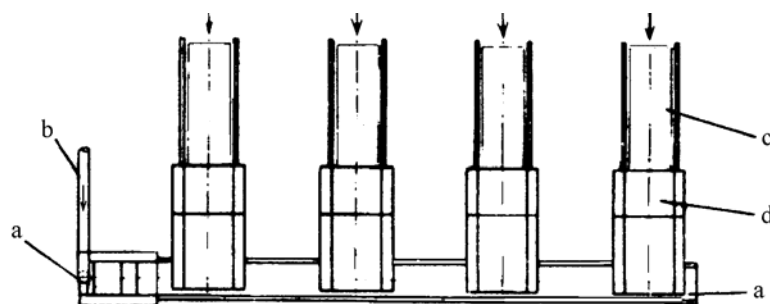
**Lada alimentatoare pentru retururi model AS a firmei Trützschler**

1 – masă alimentatoare; 2 – cilindru stelat; 3 – dispozitiv de detașare;  
4 – masă transportatoare; 5 – fotocelulă; 6 – cilindru curățitor;  
7 – conductă de aspirare a prafului; 8 – pânză egalizatoare;  
9 – pânză înclinată cu cuie; 10 – cilindru detașor

Producția lăzii alimentatoare poate fi redusă până la 5 kg/h pentru a asigura chiar și încorporarea unei cantități reduse de retururi în proporții constante și uniforme.

O posibilitate de amplasare a desfăcătoarelor de baloturi propusă de firma Trützschler este prezentată în figura II.20.

Cele 2-6 desfăcătoare de baloturi (d) alimentate cu material fibros prin intermediul meselor de alimentare (c) sunt așezate paralel în poziție perpendiculară pe direcția pânzei transportoare-amestecătoare (a).



**Figura II.20. Amplasarea desfăcătoarelor de baloturi KNW, firma Trützschler**  
*a – pânză transportatoare; b – conductă pentru transport pneumatic;  
 c – masă alimentatoare; d – desfăcător de balot*

Debitarea ghemotoacelor de fibre pe masa transportoare-amestecătoare asigură formarea unor straturi suprapuse care conțin fibre din toate componentele alimentate. Deasupra pânzei transportoare sunt montate dispozitive de presare a straturilor de ghemotoace fibroase. La capătul pânzei transportoare se află un cilindru care realizează o preluare verticală, asigurând astfel o amestecare intensă a tuturor componentelor conținute în straturile orizontale de ghemotoace de fibre depuse pe pânză. Un curent de aer asigură transport pneumatic prin conducta (b) a materialului fibros astfel preluat spre următoarea mașină a agregatului. Amplasarea unor magneți permanenți în această zonă asigură eliberarea părților metalice din materialul fibros.

### II.5.1.2. Desfăcătoare automate de baloturi

Utilizarea instalațiilor pentru alimentarea automată din baloturi a agregatelor de amestecare-destrămare-curățare prezintă unele avantaje, între care:

- realizarea unor amestecuri mai corecte prin evitarea greșelilor datorate unei alimentări neregulate cu material fibros de către muncitori;
- îmbunătățirea uniformității amestecului printr-o alimentare continuă, constantă și controlată;
- creșterea productivității muncii prin automatizarea operației de transport a baloturilor din depozit, dezambalare, încărcare și alimentare continuă a platformelor de lucru cu baloturi;

Preluarea și desfăcerea materiei prime se realizează cu ajutorul unor organe de preluare care trebuie să asigure menajarea fibrelor.

După felul organelor de preluare desfăcătoarele automate de baloturi pot fi:

- desfăcătoare automate cu clești (gheare lamelare);
- desfăcătoare automate cu cilindri de dislocare (cu discuri):
  - cu un cilindru;
  - cu doi cilindri.

Ambele tipuri de desfăcătoare pot fi:

- fixe – situație în care baloturile sunt așezate în containere care se deplasează prin fața organelor de preluare (prezintă dezavantajul posibilității prelucrării simultane a unui număr redus de baloturi);
  - mobile – caz în care baloturile pot fi așezate în containere fixe sau, mobile prin dreptul cărora se deplasează organele de preluare.
-



### II.5.1.2.1. Desfăcătoare automate cu organe de preluare cu clești

Această categorie de desfăcătoare include:

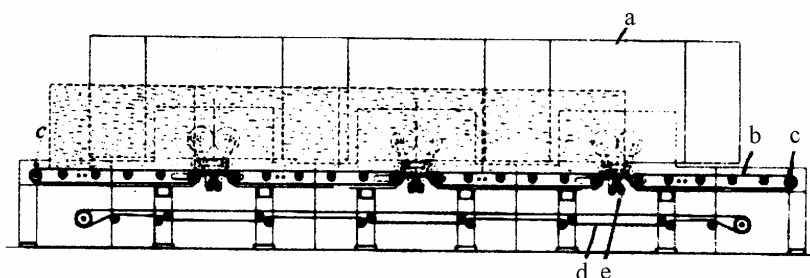
- desfăcătoare automate cu dispozitive preluare fixe din baloturi mobile;
- desfăcătoare automate cu dispozitive de preluare mobile din baloturi fixe.

Din prima categorie de desfăcătoare automate cu organe de preluare cu clești fac parte cele realizate de firma Trützschler în două variante de smulgere:

- desfăcător automat în unități de smulgere individualizate (ZA);
- desfăcător automat multiplu cu unități de smulgere (MZA3).

În figura II.21 este prezentat un desfăcător automat multiplu cu unități de smulgere MZA 3 realizat de firma Trützschler.

Instalația este prevăzută cu 2 linii cu 3, 5, 7 sau 9 unități de desfăcere montate unele în spatele celeilalte și o masă transportoare amplasată pe aceeași direcție cu ele.



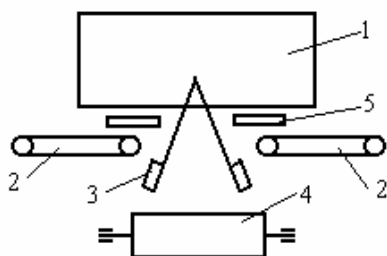
**Figura II.21. Desfăcător automat multiplu Trützschler, model MZA3**

*a – suport mobil pentru baloturi; b – masă ce realizează deplasarea baloturilor;*

*c – celulă fotoelectrică; d – masă transportatoare-colectoare;*

*e – unitate de smulgere*

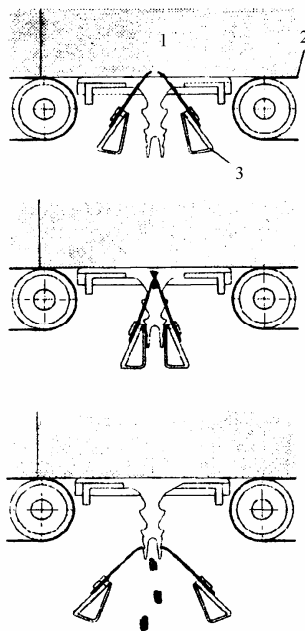
Schema de principiu a desfăcătoarelor automate este prezentat în figura II.22.



**Figura II.22. Schema de principiu a desfăcătoarelor automate**

1 – baloturi;  
2 – masă transportoare de baloturi; 3 – clești;  
4 – bandă transportoare – colectoare;  
5 – plăci de ghidare a baloturilor

În figura II.23 este prezentat principiul de funcționare a unor asemenea desfăcătoare automate realizate de firma Trützschler.



**Figura II.23. Funcționarea desfăcătoarelor automate cu clești ale firmei Trützschler**

1 – baloturi; 2 – masa transportoare; 3 – clești

Baloturile (1) sunt așezate pe două mese transportoare (2) deasupra unor dispozitive de smulgere (3) care extrag din baloturi ghemotoace de material pe care le depun pe banda transportoare colectoare (continuă pentru mai multe unități de desfacere).

Baloturile sunt deplasate într-o mișcare de dute-vino. Dispozitivul de smulgere este alcătuit din două gheare arc și execută două mișcări:

- o mișcare de ridicare coborâre cu o adâncime de pătrundere (deci o grosime a ghemotocului) reglabilă;
- o mișcare de deschidere-închidere cu o frecvență de circa 150 cicl/min și cu o forță de circa 25 daN.

Se poate modifica în felul acesta gradul de desfacere al materialului fibros producția unei unități de smulgere.

Din categoria desfăcătoarelor automate cu dispozitive de preluare mobile din baloturi fixe face parte cel realizat de firma Hergeth Hollingsworth numit Multi-Bale Gripper model MBG-E, prezentat în figura II.24.

La acest desfăcător, a cărui funcționare imită operația manuală de alimentare, capul de preluare execută două mișcări de translație:

- pe verticală până la înălțimea de 2,8 m, ceea ce permite preluarea în condiții corespunzătoare a fibrelor din baloturi mari (cu fibre voluminoase sau cu cantitate mare de fibră);
- pe orizontală pe o lungime de 21 m, reglabilă din metru în metru.

Alimentarea se poate realiza din 24-36 de baloturi, dar nu din mai puțin de 6 baloturi, amplasate pe un singur rând.

Un cap de preluare alimentează o singură ladă alimentatoare-amestecătoare preluând straturi de fibre din fiecare balot după un program prestabilit.

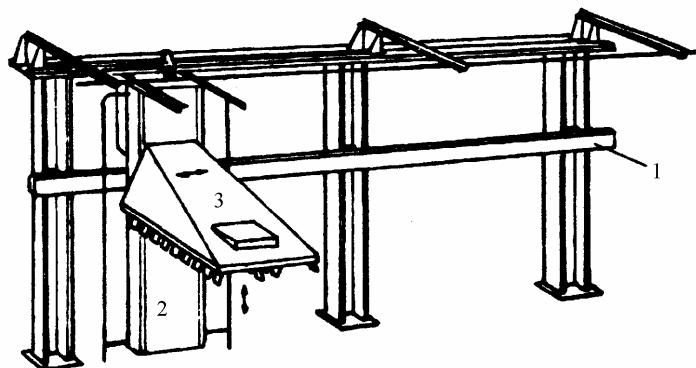
Instalația funcționează ciclic. Un ciclu cuprinde următoarele faze:

- preluarea materialului din baloturi, ce se realizează prin coborârea capului de preluare până la nivelul baloturilor, închiderea
-

cleștilor, ridicarea capului de preluare împreună cu fibrele reținute de clești;

– transportarea materialului fibros prelevat din baloturi spre lada alimentatoare amestecătoare prin deplasarea pe orizontală a capului de preluare;

– depunerea fibrelor pe masa transportatoare a lăzii alimentatoare amestecătoare, prin deschiderea cleștilor.



**Figura II.24. Instalație de alimentare Hergeth Hollingsworth MBG-E**

*1 – șină de ghidare; 2 – carucior; 3 – cap de preluare*

Desfăcătorul automat MBG-E poate fi inclus în orice linie de preluare a fibrelor din bataj, deoarece poate fi utilizat pentru fibre a căror lungime variază în limite largi.

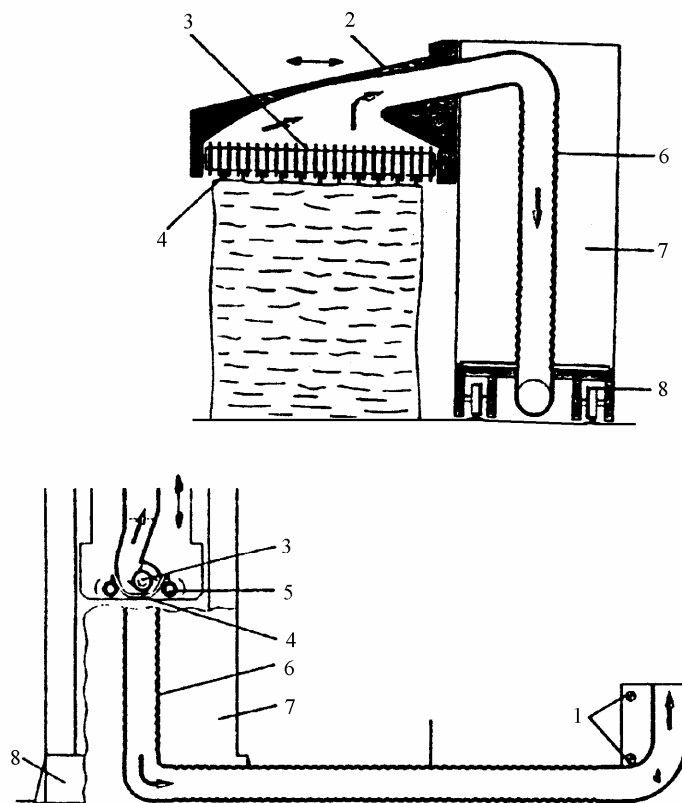
Producția instalației poate ajunge la 700 kg/h, dependent de numărul baloturilor din care se face alimentarea și de lungimea de deplasare a capului de preluare.

#### **II.5.1.2.2. Desfăcătoare automate cu cilindri de preluare**

Fiabilitatea relativ redusă a desfăcătoarelor automate cu clești, datorată ruperii arcurilor lamelare ce intră în construcția acestora, a orientat atenția constructorilor spre realizarea unor desfăcătoare automate la care preluarea materialului se face cu ajutorul unor cilindri cu discuri.

### Desfăcătoare automate cu un cilindru de preluare

Blendomatul BDT 013 a firmei Trützschler, figura II.25, este un desfăcător automat la care preluarea materialului fibros se realizează cu ajutorul unui singur cilindru cu discuri (13), a căror dinți pătrund printre barele grătarului (4). Se împiedică astfel smulgerea unor ghemotoace prea mari.



**Figura II.25. Desfăcătorul automat Blendomat BDT 013**

- 1 – fotocelulă; 2 – dispozitiv de preluare; 3 – cilindru de preluare;  
 4 – grătar; 5 – cilindru de sprijin;  
 6 – conductă flexibilă („furtun”) de conducere a materialului fibros prelucrat;  
 7 – „turn”; 8 – suport de deplasare cu automatul

Instalația are o productivitate ridicată și este destinată prelucrării fibrelor chimice (un singur component) pentru care se consideră suficient o alimentare din 8-12 baloturi. Poate prelucra maxim 15 baloturi ce se pot așeza pe un singur rând.

Preluarea materialului fibros se face în ambele sensuri de deplasare, cu o viteză de 10 m/min.

Capul de preluare execută două mișcări de translație:

- una pe orizontală alternativ pe o lungime de 7500 mm, și cu un avans de 60 mm de la și respectiv spre turn pentru preluarea uniformă a stratului de material fibros din baloturi. Schimbarea sensului acestei mișcări (de apropiere sau de depărtare de turn) se realizează odată cu schimbarea sensului de deplasare al automatului;

- una pe verticală, la care avansul, dependent de densitatea de îmbalotare, poate fi reglat și controlat automat, și care determină pătrunderea sa în balot.

Sistemul de fotocelule (1) are rolul de a opri automat instalația, atunci când o persoană pătrunde în perimetrul de lucru al acesteia.

Un alt desfăcător de baloturi la care preluarea materialului se face cu un singur cilindru de dislocare este desfăcătorul automat UNIFLOC al firmei Reiter – realizat în mai multe variante constructive care diferă între ele în principal prin lungimea și lățimea de lucru.

Spre deosebire de Blendomatul BDT 013, desfăcătorul automat UNIFLOC poate prelua alternativ două sortimente de materii prime de naturi diferite plasate în patru grupe, câte două pe fiecare parte a instalației. Numărul maxim de baloturi ce pot fi prelucrate simultan este 130, iar valoarea maximă a producției este de 1200 kg/h.

---

### Desfăcătoare automate cu doi cilindri de preluare

Din această categorie fac parte majoritatea desfăcătoarelor prezentate la ultimele expoziții de utilaj textil, printre care:

- Blendomatul BDT 019 și BDT 020 a firmei Trützschler;
- Desfăcătorul automat ABO a firmei Crosrol;
- Desfăcătorul automat B 12 a firmei Marzoli;
- Desfăcătorul ROTOMIX 3D și OPTOMIX OPT 3M 3 a firmei Hergeth Hollingworth;

Blendomatul BDT 019 este o mașină flexibilă, cu utilizare universală, construită pentru a răspunde unor cerințe foarte diferite.

Este eficientă pentru prelucrarea partidelor de orice dimensiune din diferite tipuri de bumbac sau din amestecuri de fibre din naturi diferite ce pot fi preluate de pe o singură parte a instalației sau de pe ambele părți (figura II.26).

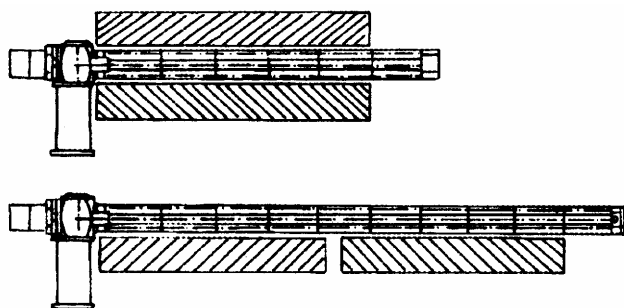


Figura II.26. Posibilități de utilizare a Blendomatului BDT 019

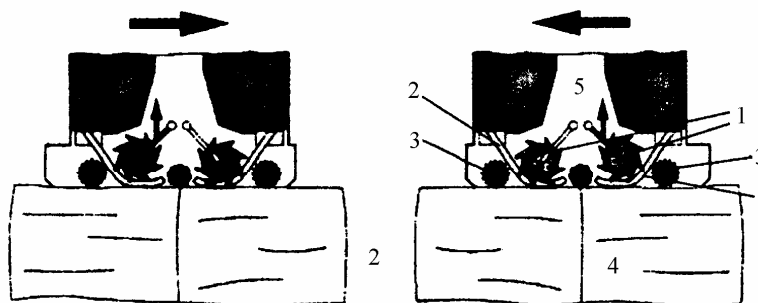
Când instalația este programată să preia materialul de pe ambele părți, ea va pivota, se va roti automat la sfârșitul, respectiv începutul șirurilor de baloturi. Dacă este programată să preia materialul doar de pe o parte ea se va roti la terminarea baloturilor de pe acea parte, urmând a prelua materialul de pe celălalt șir de baloturi, timp în care vor fi înlocuite baloturile de pe șirul de pe care s-a preluat materialul anterior rotirii instalației.

Deci posibilitatea automatului de a prelua ghemotoace numai dintr-un șir de baloturi permite pregătirea celui de-al doilea șir fără oprirea instalației. O lățime de lucru de 1720 mm și o lungime de 50m permit așezarea a 130 baloturi care asigură funcționarea continuă, fără operator timp de 72 de ore pentru o linie de curățare cu o producție de 550 kg/h.

În cazul prelucrării unor baloturi cu înălțime diferită, automatul asigură prelucrarea uniformă a ghemotoacelor din toate grupurile.

Viteza de lucru este de 5-15 m/min funcție de producția liniilor de curățare care realizează alimentarea la această instalație.

Sistemul de preluare este format din doi cilindri de preluare (3) care lucrează pe rând, funcție de sensul de deplasare al automatului, deci a capului de preluare (figura II.27).



**Figura II.27. Capul de preluare al Blendomatului BDT 019**

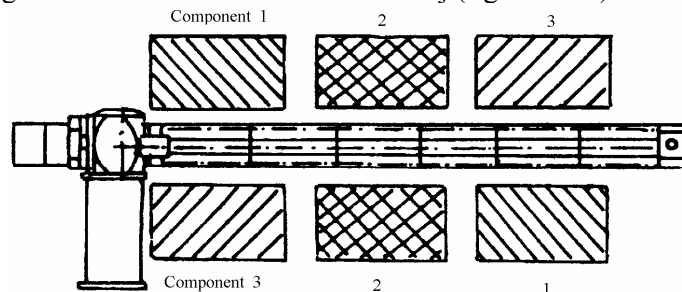
*1 – cilindri de preluare; 2 – grătar; 3 – cilindri de sprijin; 4 – baloturi;  
5 – hotă de aspirație*

Cilindrul de desfoiere care realizează preluarea materialului fibros este coborât adânc pe suprafața baloturilor, el are același sens de rotație și de înclinare a dinților cu sensul de deplasare al capului de preluare, asigurând astfel o bună menajare a fibrelor și deci un număr minim de fibre rupte.

Cilindrul de desfoiere (de preluare) care ar prelua ghemotoacele în sens contrar deplasării capului de preluare este ridicat la 10 mm astfel încât dinții săi nu pătrund prin grătar în stratul de material fibros.



Instalația permite prelucrarea mai multor amestecuri, asigurând alimentarea a 2-3 linii de bataj (figura II.28).



**Figura II.28. Posibilități de utilizare a Blendomatului BDT 019**

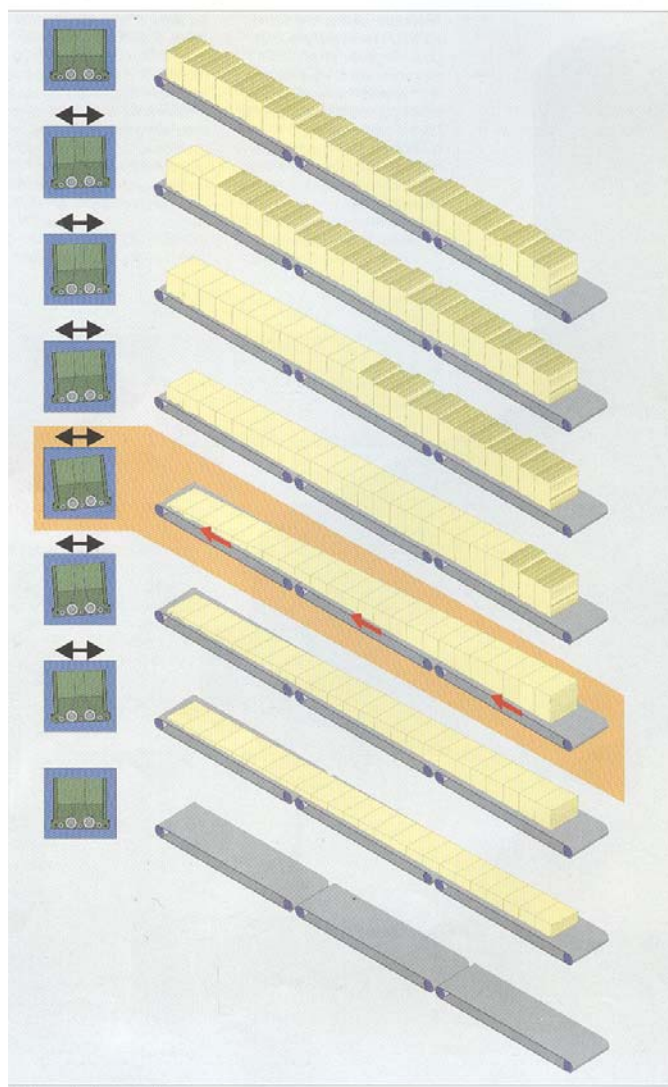
Blendomatul BDT 020 (figura II.29) este soluția optimă pentru prelucrarea unei singure rețele de amestec o perioadă îndelungată de timp. Numărul maxim de baloturi care pot fi prelucrați este de 60, așezați pe un singur rând, iar producția maximă de 1000 kg/h.

Instalația poate funcționa continuu în condițiile alimentării continue cu baloturi noi, alimentare ce poate fi realizată cu ajutorul unor elevatoare (stivuitoare), fie automat prin intermediul unor instalații construite special de firma Trützschler care asigură legătura între dispozitivul de baloturi și instalația automată de preluare a ghemotoacelor din baloturi.

Capul de preluare, în poziție normală de lucru este înclinat cu 4-10° față de orizontală, asigurând astfel o amestecare avansată a materialului fibros, ce se realizează atât între baloturi diferite cât și între diferite straturi ale baloturilor.

La o trecere a capului de dislocare vor fi preluate ghemotoace din partea superioară a ultimilor baloturi, de la mijlocul altora și de la partea inferioară a primelor baloturi alimentate. Prin aceasta se asigură o amestecare avansată, dar și o prelucrare uniformă a ghemotoacelor din toate grupurile.

Capul de preluare al Blendomatului BDT 020 lucrează pe același principiu ca și cel al automatului BDT 019 fără însă a avea posibilitatea de rotire, el prelucrând baloturi așezați doar pe un singur rând.



**Figura II.29. Modul de lucru al desfăcătorului BDT 020**

Toate instalațiile automate BDT sunt comandate și supravegheate de microcomputere, a căror elemente se etalonează, se fabrică și se verifică de firma Trützschler.

La terminarea lotului, benzile transportoare sunt oprite, iar capul de dislocare, de desfacere revine treptat la orizontală, preluând întreaga cantitate de material alimentat.

Schimbarea amestecului de fibre presupune alimentarea benzilor transportoare cu noi baloturi, alimentare ce poate fi realizată manual, cu ajutorul unui electrostivuitoare, sau automat.

Pe același principiu se bazează și amestecătorul B-12-SB, realizat de firma Marzoli.

În raport cu modelele precedente prezentate de această firmă acest desfăcător permite:

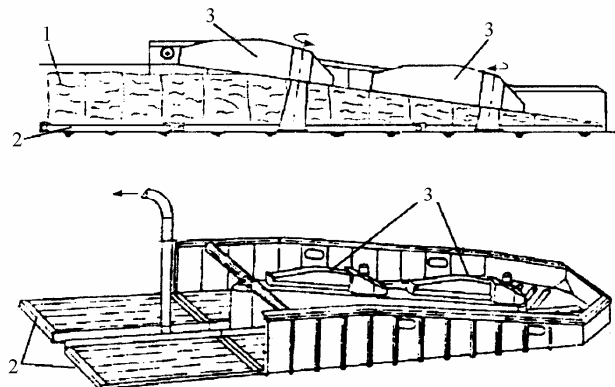
- reducerea ghemotoacelor prelevate, datorită modificării profilului dinților cilindrilor de preluare a materialului fibros și datorită posibilității utilizării unei viteze variabile a unității de preluare (8-15 m/min);
- afișarea automată a terminării baloturilor;
- reducerea zgomotului la 75 dB;
- creșterea producției la 1100-1500 kg/h în cazul prelucrării unui singur amestec, și la 800-1000 kg/h în cazul prelucrării a două amestecuri.

Firma Hergeth Hollingsworth din acest gen de desfăcătoare a realizat desfăcătorul OPTOMIX, model OPT 2 M3 destinat prelucrării fibrelor scurte cu lungimi de până la 60 mm la care capul de preluare este mobil și baloturile sunt fixe, și desfăcătorul ROTOMIX 3D cu dispozitive de preluare mobile din baloturi mobile.

Sistemul de preluare a destrăcătorului OPTOMIX este alcătuit din 2 cilindri cu discuri a căror dinți pătrund prin barele unui grătar. Se asigură astfel o destrăcare menajată a fibrelor, ce sunt apoi transportate de un curent de aer spre un sistem de aspirație, prevenindu-se astfel deteriorarea fibrelor sau formarea nopeurilor.

---

Desfăcătorul ROTOMIX (figura II.30) are o construcție specială care permite rotirea celor două capuri de preluare cu 360° în jurul unor axe. Suprafața de preluare este înclinată ceea ce adaugă o a treia dimensiune în crearea amestecului. Platforma de lucru a desfăcătorului este alimentată continuu prin intermediul unor pânze transportoare. Producția maximă a desfăcătorului este de 1500 kg.



**Figura II.30. Desfăcătorul ROTOMIX- 3 D, firma Hergeth Hollingsworth**

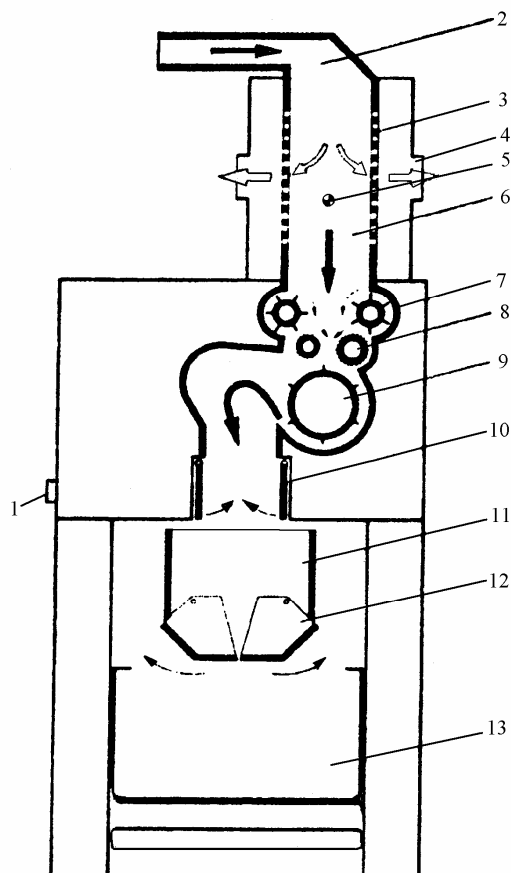
*1 – balot; 2 – benzi transportoare; 3 – cap de preluare*

De obicei în cazul prelucrării amestecurilor din componente de natură diferită pentru dozarea acestora conform rețetei de amestec, după desfăcătoarele automate se amplasează o cameră de rezervă prevăzută cu un cântar dozator.

O astfel de cameră (buncăr) este cea construită de firma Trützschler (figura II.31). La partea superioară camera de rezervă (2) are pereții perforați (3) pentru a permite evacuarea aerului care a servit transportul materialului fibros spre buncăr.

Înălțimea materialului fibros din buncăr este controlată de celula fotoelectrică (5). Odată cu creșterea înălțimii materialului fibros în buncăr se acoperă din ce în ce mai mult gurile de evacuare ale peretelui perforat și ca urmare, presiunea materialului fibros în buncăr și spre canalul de alimentare crește. În această situație

comutatorul pneumatic (1) oprește alimentarea cu material de la mașinile precedente, până la atingerea presiunii prestabilite, care corespunde unei anumite înălțimi de umplere a buncărului.



**Figura II.31. Buncăr de alimentare cu cântar dozator**

- 1 – comutator pneumatic; 2 – cameră de rezervă; 3 – perete perforat;  
 4 – conductă de evacuare a aerului; 5 – fotocelulă; 6 – cameră de rezervă;  
 7 – cilindri de preluare; 8 – cilindri alimentatori; 9 – cilindru de desfoiere;  
 10 – clapele de alimentare; 11 – cântar; 12 – clapele de descărcare;  
 13 – pânză transportatoare amestecătoare

La partea inferioară a buncărului se află doi cilindri de preluare (7) care transferă materialul fibros prin intermediul cilindrilor alimentatori (8) spre cilindrul de desfoiere (9). Acesta este prevăzut cu șase bare cu ace care destramă materialul fibros în ghemotoace mai mici și mai uniforme pe care le aruncă în recipientul cântarului (11). La atingerea greutății prestabilite, clapetele de alimentare (10) se închid și se recântărește materialul depus în recipient. Prin deschiderea clapetelor de descărcare (12) materialul este depus pe pânza transportoare-amestecătoare (13) care colectează materialul fibros de la mai multe asemenea buncăre.

## **II. 5. 2. Mașini pentru destrămarea și curățirea preliminară**

Prelucrarea materialului fibros pe agregate de amestecare-destrămare-curățare presupune acordarea unei atenții deosebite destrămării fibrelor, precum și îndepărtării impurităților fără fărâmițarea lor, cunoscut fiind faptul că impuritățile mici au o aderență mai mare la fibre și se elimină mult mai greu.

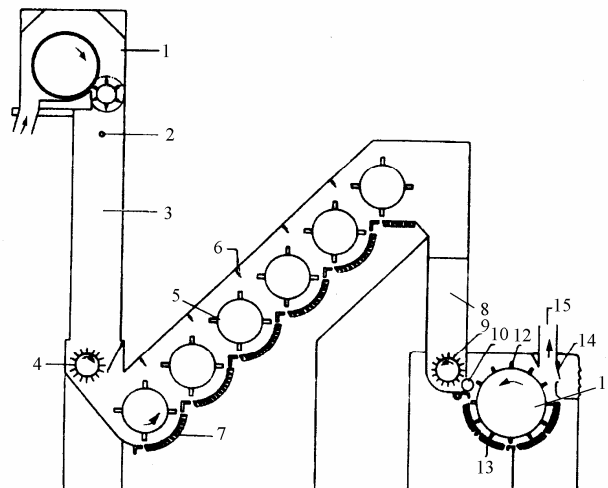
În acest scop, după desfăcătoarele de alimentare ale agregatului, sunt amplasate mașini care, prin batere în stare liberă lovesc ghemotoacele mari de fibră desfăcându-le în ghemotoace mai mici. Concomitent cu această destrămare sunt eliminate și impuritățile mari cu aderență mai mică de fibre.

Din această categorie fac parte curățitoarele în trepte și curățitoarele orizontale (axiale) cu 1, 2, sau 3 tambure, cu alimentare și debitare pneumatică a materialului fibros.

---

### II. 5.2.1. Curățitoare în trepte

Schema tehnologică din figura II.32 prezintă o instalație de destrămare și curățare preliminară care cuprinde în componența sa un buncăr (camera de rezervă), un curățitor în trepte și un destrăcător axial (orizontal).



**Figura II.32. Instalația de destrămare și curățare preliminară**

- 1 – condensator; 2 – celulă fotoelectrică; 3 – buncăr; 4 – cilindru alimentator;  
 5 – cilindri de batere; 6 – muchie; 7 – grătar; 8 – camera de rezervă;  
 9 – cilindru transportor; 10 – cilindru alimentator; 11 – tambur cu cuțite;  
 12 – bare de lovire; 13 – segmente de grătar; 14 – clapetă;  
 15 – conductă de transport pneumatic al materialului

Alimentarea în camera de rezervă (3) cu ghemotoace ce au deja un anumit grad de destrămare se realizează de către condensatorul (1). Celula fotoelectrică (2) are rolul de a controla înălțimea de umplere, iar cilindrul alimentator (4) realizează o destrămare preliminară a materialului fibros și o alimentare în flux continuu a curățitorului în trepte.

Cilindrii (tamburii) de batere (5) sunt dispuși la 45° față de orizontală și conduc materialul spre camera de rezervă (8).

Prin lovirea materialului fibros de barele grătarului corpurile străine, în special resturi de frunze și semințe, cojițe, etc, sunt desprinse și cad în cutia de deșeuri amplasată sub grătar. Muchiile (6), printr-un reglaj corespunzător, modifică cantitatea de impurități eliminate, măbind astfel puterea de curățare. Pe cilindrii sunt sudate niște bare robuste, numite “nasuri”, sau “degete”, care au fața de atac rotunjită pentru a evita ruperea fibrelor.

Ghemotoacele sunt antrenate în jurul fiecărui tambur de batere un număr variabil de ture (care să asigure o destrămare și curățare corespunzătoare, fără însă ca materialul să rămână prea mult timp în zona de acțiune a unui tambur). Se realizează în acest mod și o amestecare a materialului fibros.

Din camera de rezervă (8), materialul fibros este condus spre tamburul (12) al destrăcătorului orizontal prin intermediul unui cilindru transportor (9) și a unui cilindru alimentator (10), astfel încât barele de lovire (12) ale tamburului vor lovi stratul de material fibros realizând astfel o destrămare în stare ținută.

Jumătatea inferioară a circumferinței tamburului este acoperită de patru secțiuni de grătar (13), formate din bare metalice ce pot fi reglate individual, printre care sunt eliminate impuritățile. Ghemotoacele de fibră, de dimensiuni mult micșorate, sunt transportate de un curent de aer prin fața clapetelor (14) spre condensatorul următoarei mașini a agregatului.

O instalație similară este cea realizată de firma Trützschler care cuprinde curățătorul în trepte SRS 6 și destrăcătorul axial cu un singur tambur model RN, prezentată în figura II.33.

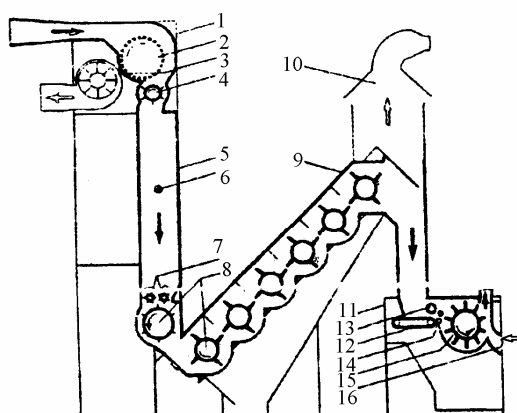
Deși este una din cele mai eficiente mașini de destrămare și curățare preliminară a bumbacului, se poate renunța la ea dacă liniile de amestecare-destrămare-curățare sunt prevăzute cu instalații automate de alimentare, care asigură o desfacere avansată a ghemotoacelor.

Astfel liniile prezentate în ultima perioadă de firmele Rieter și Trützschler nu au în componență asemenea mașini.

Curățătorul în trepte se recomandă să închidă liniile de destrămare cu alimentare manuală.

---

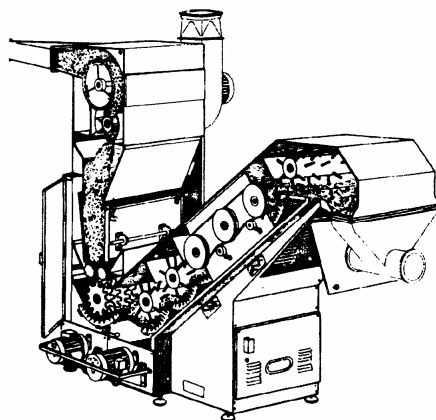




**Figura II. 33. Linie de destrămare curățare, firma Trützschler**

- 1 – condensator; 2 – tambur perforat; 3 – ventilator de absorbție;  
 4 – cilindru detașor; 5 – buncăr de alimentare; 6 – celulă fotoelectrică;  
 7 – cilindrii alimentatori; 8 – tambur pentru destrămare; 9 – curățător în trepte;  
 10 – aspirator de praf; 11 – destrăcător axial; 12 – masă alimentatoare;  
 13 – cilindru de presiune; 14 – cilindrii alimentatori; 15 – tambur;  
 16 – curent de aer

Printre ultimele variante constructive de curățătoare în trepte se numără și curățătorul în trepte B51/1 prezentat de firma Marzoli la ultimele expoziții de utilaj textil (figura II.34).



**Figura II.34. Curățătorul în trepte B51, firma Marzoli**

La această mașină alimentarea ghemotoacelor se realizează prin intermediul unui buncăr cu perete vibrator. Mașina are 6 cilindri, fiecare cu șase rânduri de „nasuri”. Sub primii cinci cilindri sunt montate grătare cu bare cu secțiune triunghiulară, cu deschiderea dintre bare reglabilă. Înainte ca materialul fibros să pătrundă în zona de acțiune a celor șase cilindri cu „nasuri”, ghemotoacele sunt destrămate și curățate cu ajutorul unui cilindru de desfoiere, prevăzut cu organe de lovire, și proiectate pe suprafața barelor triunghiulare ale grătarului. Preluarea materialului de pe un cilindru pe altul este facilitată de plăcile reglabile montate la partea superioară a cilindrilor, în zona lor de interacțiune.

Mașina poate realiza producție de până la 600 kg/h.

### II.5.2.2. Curățitoare axiale

Curățitoarele axiale pot fi de diverse tipuri constructive: cu unul, două sau trei tambure; cu alimentare pneumatică sau prin intermediul unor pânze transportoare.

Printre *curățitoarele axiale cu un singur tambur* se numără și curățitorul UNICLEAN B1, realizat de firma Rieter. Utilajul are o eficiență mărită de destrămare și curățare ce se realizează prin lovirea în stare liberă a ghemotoacelor de barele grătarului, de către garnitura cu ace a tamburului. Turația tamburului (400-800 rot/min) și poziția elementelor grătarului sunt reglabile funcție de intensitatea de curățare.

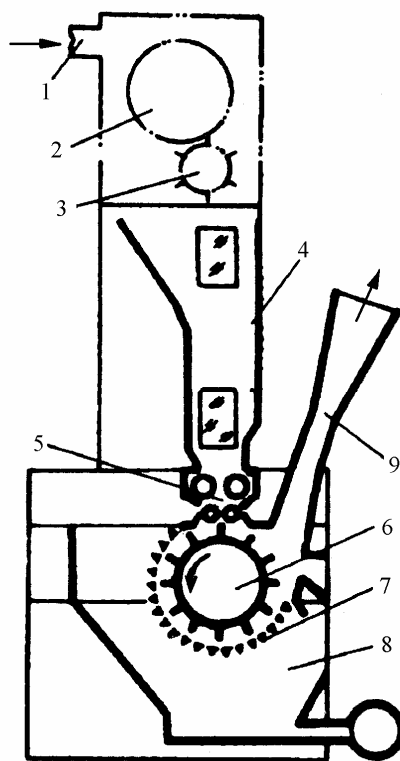
Practica a demonstrat că introducerea în flux a UNICLEAN-ului asigură, prin optimizarea procesului de eliminare a deșeurilor, economii de materii prime de 0,3-1%.

În figura II.35 este prezentată schema de principiu a unui astfel de destrămător axial cu buncăr de alimentare.

Materialul fibros alimentat pe cale pneumatică prin conducta (1) este oferit prin intermediul cilindrilor alimentatori (5) acțiunii tamburului (6) prevăzut cu 12 rânduri de barete. Prin lovirea ghemotoacelor de barele triunghiulare ale grătarului (7), care înconjoară pe 270° tamburul, acestea sunt desfăcute. Parte din impurități cad prin barele grătarului în cutia de deșeuri (8), iar

---

ghemotoacele mult micșorate sunt transportate pneumatic prin conducta (9) spre următoarea mașină a agregatului.

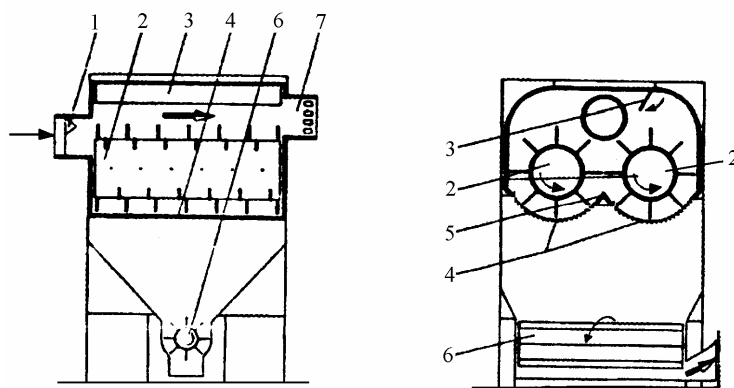


**Figura II.35. Destrămător axial**

1 – conductă de alimentare; 2 – tambur sită; 3 – cilindrul detașor;  
4 – cameră de rezervă; 5 – cilindri alimentatori; 6 – tambur; 7 – grătar;  
8 – cameră de deșeuri; 9 – conductă de debitare

Renunțarea la curățitorul în trepte din liniile de amestecare-destrămare-curățare destinate prelucrării bumbacului, în cazul prelucrării unui bumbac cu conținut mare de impurități (din sorturi medii sau inferioare) impune adesea folosirea unor curățitoare axiale (orizontale) cu mai multe puncte de lovire a ghemotoacelor în stare liberă.

Astfel, firma Trützschler prezintă la ultimele expoziții de mașini textile *curățătorul cu două tambure* AXI-FLO AFC (figura II.36), iar firma Crosrol *curățătorul cu trei tambure* 3 RC (figura II.37).



**Figura II.36.**

**Curățătorul cu două tambure AXI-FLO AFC, firma Trützschler**

- 1 – conductă de alimentare; 2 – tambur pentru destrămare; 3 – placă deflectoare;  
 4 – grătar cu bare triunghiulare; 5 – piesă de ghidare (reglabilă);  
 6 – tubulatură pentru eliminarea impurităților;  
 7 – conductă pentru evacuarea ghemotoacelor

Curățătorul AXI-FLO AFC are o putere mare de curățare, iar principiul de funcționare evită formarea nopeurilor și pierderea fibrelor filabile.

Ghemotoacele sunt alimentate pneumatic prin conducta de alimentare (1) și dirijate spre câmpul de acțiune a celor două tambure orizontale (2), pe care sunt montate câte 8 rânduri de bare cilindrice.

Barele tamburelor (2) antrenează ghemotoacele peste barele grătarelor (4), plasate sub tambure. Placa deflectoare (3) este reglabilă și are rolul de a dirija materialul fibros în spațiile de deasupra tamburelor, iar piesa de reglare (5) dirijează continuu materialul fibros în zona de interacțiune dintre cele două tambure, unde barele se rotesc în sens invers, micșorând astfel ghemotoacele.

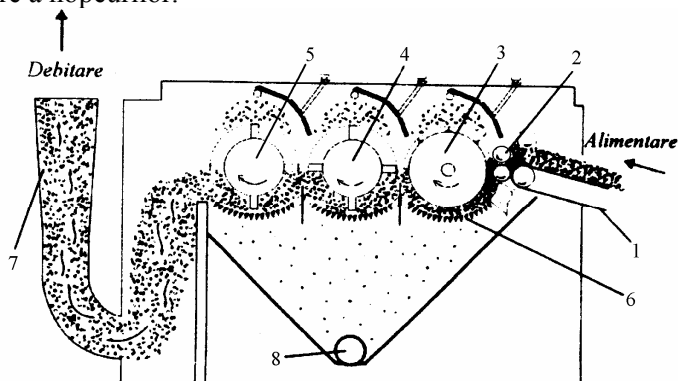
Datorită posibilităților de reglare a curenților de aer ce aspiră ghemotoacele din mașină, se asigură transportarea ghemotoacelor

mici, ce vor părăsi mașina fără a mai fi supuse unei noi loviri. Ghemotoacele mai mari, vor putea părăsi curățitorul AXI-FLO numai după ce au fost destrămate în ghemotoace mici, deci numai după o destrămare și curățare suficientă.

Față de grătare, ambele tambure se rotesc în același sens, cu viteze mici, de 300-400 rot/min, evitându-se astfel rularea fibrelor între tambur și grătar. O desfacere eficientă a materialului se realizează în zona de interacțiune a celor două tambure, unde viteza relativă este de 600-800 rot/min.

Această mașină, care realizează desfacerea și curățarea ghemotoacelor în stare liberă, este eficientă dacă este alimentată cu ghemotoace relativ mici. De aceea ea poate fi utilizată ca prim curățitor numai dacă este alimentată de la o instalație automată. În lipsa acestei instalații ea este amplasată după un alt curățitor preliminar, cum ar fi curățitorul în trei trepte.

*Curățitorul cu trei tambure 3 RC realizat de firma Crosrol, figura II.37, asigură o curățare eficientă, fără a spori tendința de formare a nopeurilor.*



**Figura II.37. Curățitor cu trei tambure 3 RC, firma Crossrol**

- 1 – pânză transportatoare; 2 – cilindri alimentatori; 3, 4, 5 – tambure; 6 – grătar;  
7 – conductă de evacuare a ghemotoacelor;  
8 – conductă de eliminare a impurităților

Alimentarea se face cu ajutorul pânzei transportoare (1) și a cilindrilor alimentatori (2), direct de la un multiamestecător sau de la un buncăr de rezervă de tip TR. Primul tambur (3) este prevăzut cu 8

rânduri de cuie poziționate intercalat, astfel încât în materialul fibros prins de cilindrii alimentatori acestea să pătrundă în puncte diferite. Următoarele două tambure (4 și 5) au patru rânduri de bare cu "nasuri", a căror vârfuri sunt dispuse după o linie elicoidală.

Viteza crescătoare a celor trei cilindrii destrămați asigură o destrămare progresivă. Barele grătarului (6) de sub cilindri destrămați sunt reglabile, ceea ce asigură controlul cantității de deșeuri și reducerea cantității de fibre filabile eliminate.

### II.5.3. Mașini pentru destrămare – curățare intensivă

După destrămarea și curățarea preliminară a bumbacului, operații prin care au fost îndepărtate impuritățile grele și cele de dimensiuni mari, materialul fibros este supus unei destrămări mult mai intense, cu ajutorul unor organe de lovire cu cuie, sau cu garnituri rigide sau elastice.

Firma Trützschler prezintă la ultimele expoziții textile cinci tipuri de curățitoare: cu 1, 3 sau 4 cilindrii curățitori.

În figura II.38 sunt prezentate două modele de curățitoare cu un cilindru, realizate de firma Trützschler.

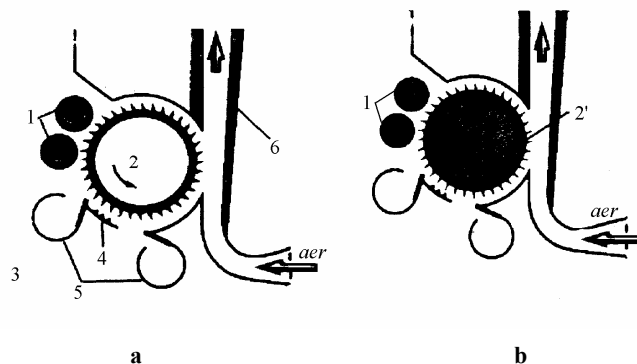


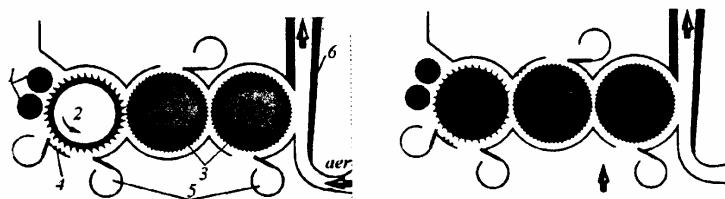
Figura II.38. Curățitoare CLEANOMAT cu un cilindru, firma Trützschler  
a – model CVT1; b – model CNT1

1 – cilindri alimentatori; 2 – cilindru destrămațor cu cuie;  
2' – cilindru destrămațor cu ace; 3 – cușor; 4 – segment de cardare;  
5 – conductă de colectare a deșeurilor; 6 – conductă de debitare

Materialul fibros este adus pe o masă alimentatoare, presat de un cilindru calandru și oferit spre destrămare (în stare ținută) tamburului (2) de către cilindri alimentatori (1). Prin lovirea ghemotoacelor de cuțite și segmentele fixe de cardare (4) are loc slăbirea legăturilor între fibre și impurități și eliminarea acestora din urmă prin conducte speciale de aspirație (3).

În cazul prelucrării unui bumbac cu conținut mărit de impurități se recomandă folosirea destrămătorului a cărui tambur este echipat cu cuie (model CVT1), iar pentru bumbacul cu fibră lungă și conținut redus de impurități firma recomandă a se utiliza un curățitor cu tambur cu ace (model CNT1).

Într-o linie de amestecare-destrămare-curățare aceste curățitoare pot fi folosite și ca prime mașini de curățare.



**Figura II.39. Curățitoare CLEANOMAT cu trei cilindri, firma Trützschler**  
a – CVT3; b – CNT3;

1 – cilindri alimentatori; 2 – cilindru destrămător cu cuie; 3 – cilindri destrămați cu ace; 4 – segment de cardare; 5 – cuțite și dispozitive de absorbție a deșeurilor; 6 – conductă de debitare

Curățitorul cu trei cilindri (figura II.39) se recomandă a fi folosit ca unic destrămător pentru amestecurile de bumbac cu conținut mediu de impurități. Primul cilindru destrămător poate avea garnitură cu cuie (model CVT3) sau cu ace (model CNT3) cel de al doilea are garnitură grosieră (CVT3) sau medie (CNT3) tip dinți de ferăstrău, iar ultimul cilindru curățitor este îmbrăcat cu o garnitură fină tip dinți de ferăstrău.

Este indicat a fi folosit pentru curățarea materialului ce a suferit deja o destrămare preliminară, adică după un precurățitor.

Curățitorul cu patru cilindri CLEANOMAT CVT4 (figura II.40) este cel mai eficient curățitor din toate modelele acestui sistem. Randamentul său de curățare corespunde celui realizat prin utilizarea a 3-4 curățitoare clasice.

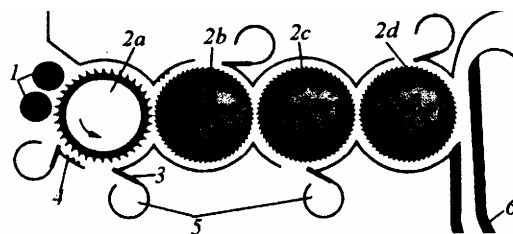


Figura II.40.

**Curățitoare CLEANOMAT CVT4 cu patru cilindri, firma Trützschler**

1 – cilindri alimentatori; 2a – cilindru destrămător cu cuie;

2b – cilindru destrămător cu ace; 2c – cilindru destrămător cu garnitură de finețe medie tip dinți de ferăstrău; 2d – cilindru destrămător cu garnitură fină tip dinți de ferăstrău; 3 – cuțit; 4 – segment de cardare; 5 – dispozitive de absorbție a deșeurii; 6 – conductă de debitare

O linie a agregatului de amestecare-destrămare-curățare ce include un asemenea curățitor poate fi completată, dacă este nevoie, cu un curățitor cu doi cilindri tip AXI-FLO AFC, realizând o foarte bună destrămare și curățare, indiferent de conținutul de impurități a materialului fibros prelucrat.

În alegerea celui mai adecvat tip de curățitor trebuie să se țină cont de modul de egrenare, de lungimea fibrelor prelucrate, de conținutul de impurități a materialului prelucrat, precum și de dificultatea eliminării acestora. Capacitatea bumbacului de a fi curățit exprimată prin factorul C (Cleanability) se adoptă în funcție de metoda de egrenare, de conținutul și mărimea particulelor străine (resturi de semințe cu fibre, frunze, cojițe) procentul de impurități și nopeuri.

Optimizarea procesului de curățare se realizează prin modificarea poziției plăcuțelor defletoare montate înaintea cuțitelor (ce au poziții reglabile). Atunci când conținutul de impurități în bumbac este de exemplu 2%, ar fi ideal ca procentul de deșeuri să fie tot de 2%. În acest caz materialul îndepărtat sub formă de deșeu ar fi constituit în totalitate din impurități și, în consecință, gradul de curățare al materialului prelucrat, realizat de mașină ar fi de 100%. Optimizarea intensității de curățare presupune apropierea, pe cât posibil de această situație, adică alegerea punctului de lucru, astfel încât să se realizeze o curățare cât mai intensă în condițiile îndepărtării unui procent cât mai mic de fibre filabile.



#### **II.5.4. Mașini automate pentru amestecare**

Realizarea unui amestec omogen și uniform din care să se realizeze fire cu aceleași caracteristici calitative în întreaga partidă, și care să permită o valorificare superioară a materiilor prime a stat mereu în atenția tehnologilor.

Cercetători de renume consideră că un amestec omogen nu poate fi realizat decât pe mașinile agregatului de amestecare-destrămare-curățare, și de aici rolul important ce revine acestei operații în realizarea unei amestecări corespunzătoare. Se apreciază că, chiar prin utilizarea unui număr mărit de pasaje de laminor (3-4 sau chiar mai multe) realizarea amestecului pe laminoare nu poate asigura un amestec intim între fibre.

Calitatea amestecului pornește chiar de la desfăcătoarele de baloturi și este influențată de modul de așezare a acestora și de modul de realizare a detașării. Toate fazele ulterioare ale procesului de amestecare contribuie la creșterea uniformității amestecului, iar integrarea lor corectă este una din condițiile ce se impun pentru obținerea unui amestec corespunzător.

În cazul utilizării a doi sau mai mulți componenți ce au caracteristici sensibil diferite, sau sunt chiar de natură diferită (exemplu: fibre sintetice cu fibre celulozice) realizarea unui amestec omogen este o cerință primordială. Se recomandă, în acest caz, utilizarea desfăcătoarelor de baloturi dotate cu cântare – dozatoare, urmate de mașini automate de amestecare.

Acest procedeu conduce la obținerea unui amestec cu grad ridicat de omogenitate și este utilizat din ce în ce mai mult în filaturile pentru fire cardate. El permite, în primul rând, creșterea omogenității amestecului pe porțiuni lungi, urmând ca în operația de cardare să se execute o acțiune de amestecare, de omogenizare pe porțiuni scurte.

---

### *Multiamestecătoare*

Deși realizate în diferite tipuri constructive, principiul de amestecare al tuturor multiamestecătoarelor constă în depunerea materialului în compartimente orizontale și prelevarea lor în sens vertical, sau invers.

Se folosesc multiamestecătoare cu două până la zece compartimente, în funcție de numărul componentelor, de numărul baloturilor ce se alimentează și de capacitatea de producție a agregatului din care face parte.

Multiamestecătoarele construite de firma Trützschler MPM sau MCM diferă între ele prin modul de debitare al materialului fibros.

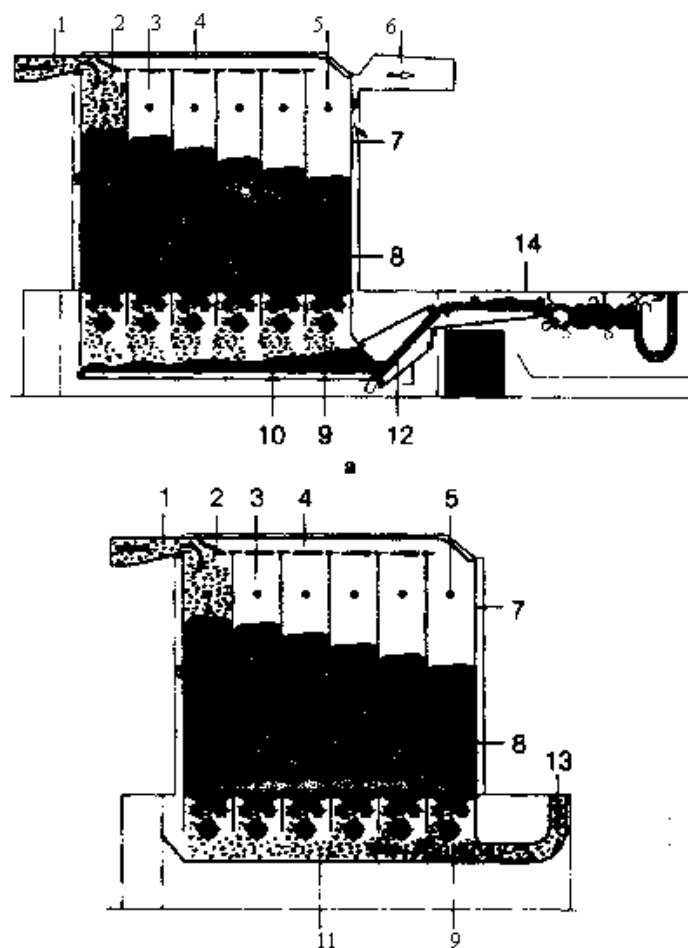
La modelul MPM (figura II.41) debitarea se face printr-un canal de amestec de unde materialul este transportat pneumatic la următoarea mașină, în timp ce la modelul MCM materialul fibros este debitat pe o pânză transportoare care alimentează următoarea mașină.

Ambele multiamestecătoare sunt alimentate pneumatic cu ghemotoace de material prin conducta (1) de un curent de aer creat de un ventilator. Umplerea camerelor de amestec se face succesiv și cu o înălțime de umplere ce crește progresiv de la primul la ultimul compartiment. Aerul este evacuat prin orificiile pereților perforați (7) și conductele de retur (3), iar nivelul materialului în camerele de amestec este controlat de o celulă fotoelectrică (5) sau de un manometru ce indică presiunea din fiecare cameră.

Scăderea acestei presiuni sub o anumită valoare comandă deschiderea clapetei corespunzătoare compartimentului respectiv și umplerea sa automată cu ghemotoace de material fibros.

Fiecare compartiment este prevăzut la partea inferioară cu doi cilindri debitori (10) cu viteze reglabile în vederea adaptării cantității de material depuse pe banda colectoare (12) la producțiile următoarelor mașini și de un cilindru detașor (11). Straturile de material fibros din cele șase camere de amestec suprapuse pe banda transportoare (12) sunt dirijate spre conducta de evacuare (13).

---



**Figura II.41. Multiamestecătoare Trützschler**

*a – model MCM 6; b – model MPM 6;*

*1 – conductă de alimentare; 2 – clapetă; 3 – compartiment; 4 – canal de alimentare;*

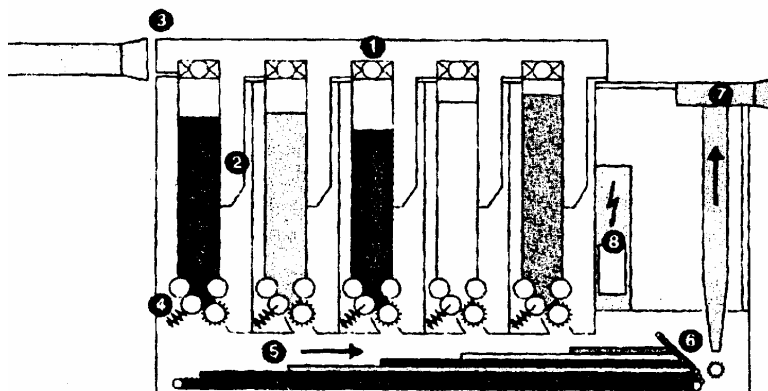
*5 – fotocelulă; 6 – conductă de retur; 7 – pereți perforați; 8 – compartiment;*

*9 – cilindri de desfoieri; 10 – masă de amestec; 11 – canal de amestec;*

*12, 14 – pânză transportatoare; 13 – conductă de debitare*

Firma Trützschler construiește și multiamestecătoare cu 8-10 camere de amestec, a căror producție variază între 450-1000 kg/h în funcție de numărul compartimentelor și înălțimea lor.

Multiamestecătorul UNIBLEND A-80 (figura II.42) construit de firma Rieter poate realiza un amestec din 8-10 componente și este recomandat mai ales pentru prelucrarea amestecurilor de bumbac cu fibre chimice.



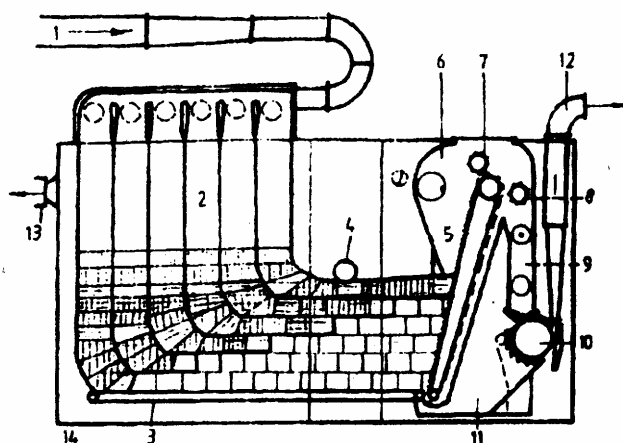
**Figura II.42. Multiamestecătorul UNI blend A-80, firma Rieter**

1 – conductă de alimentare; 2, 3 – conducte de evacuare a aerului; 4 – unitate de dozare a componentelor; 5 – straturi cu componente ale rețetei de amestec; 6 – unitate de evacuare a materialului fibros; 7 – conductă de transport pneumatic; 8 – cameră de control

Producția maximă a mașinii de 1000 kg/h poate alimenta simultan 4 amestecuri diferite la card. Firma constructoare apreciază că pot fi realizate amestecuri foarte sensibile, spre exemplu 99% bumbac cu 1% poliester.

Aceeași firmă construiește amestecătorul UNIMIX (figura II.43) la care cele 6 compartimente se îngustează și se curbează la partea inferioară obligând materialul să-și schimbe direcția de deplasare, modificându-se totodată și poziția straturilor depuse inițial în compartimente.

Umplerea compartimentelor se face automat prin deschiderea clapetei corespunzătoare compartimentului în care nivelul este cel mai scăzut. Se asigură astfel menținerea nivelului, peste o anumită valoare limită în toate compartimentele.



**Figura II.43. Multiamestecătorul UNI MIX B7/3, firma Rieter**

- 1 – conductă de alimentare; 2 – camere verticale; 3 – pânză transportatoare;  
 4 – cilindru condensator; 5 – pânză urcătoare cu cuie; 6 – cameră de amestecare;  
 7 – cilindru egalizator; 8 – cilindru detașor; 9 – cameră de alimentare;  
 10 – tambur destrăcător; 11 – cameră de deșeuri și impurități;  
 12 – conductă pentru evacuarea particulelor; 13 – ventilator pentru evacuare praf

Amestecarea materialului fibros se realizează în trei puncte:

- în punctul de preluare a materialului fibros de pânza urcătoare cu cuie care atrage ghemotoacele din toate straturile;
- în zona de interacțiune dintre cilindrul egalizator și pânza urcătoare cu cuie;
- în zona cilindrului destrăcător.

În funcție de tipul materiei prime și de numărul și natura componentelor rețetei de amestec acest multiamestecător poate fi amplasat după desfăcătoarele automate, după curățarea preliminară, după dozatoare (în cazul prelucrării amestecurilor de fibre de natură diferită), sau chiar pentru alimentarea cardelor.

Producția mașinii variază între 400-600 kg/h.

## **II. 5. 5. Instalații automate de alimentare a cardelor**

La agregatele clasice de destrămare-curățare, ultima mașină este mașina bătătoare, de la care se obține primul semifabricat din filatură, denumit pătură.

Asemenea mașini sunt prevăzute cu sisteme automate pentru:

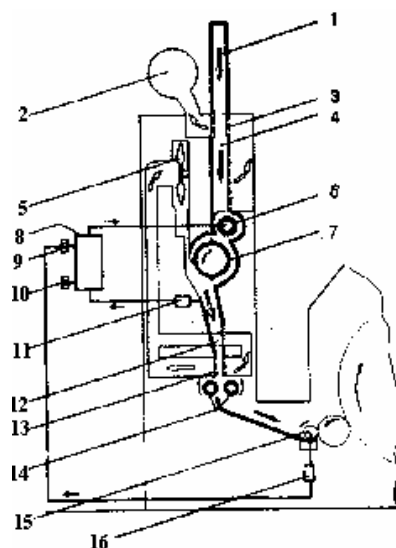
- reglarea grosimii păturii;
- scoaterea automată a sulurilor;
- cântărirea sulurilor;
- înregistrarea producției.

În ultima vreme constructorii de utilaj textil au conceput instalații care alimentează direct cardele cu ghemotoace, realizând transportul pneumatic de la ultimul punct de destrămare a agregatului de amestecare-destrămare-curățare direct la carde. O linie de amestecare-destrămare-curățare, funcție de capacitatea sa, poate alimenta până la 12 carde așezate unele lângă altele, sau una după alta.

O astfel de instalație este alimentatorul automat, realizat de firma Trützschler, EXTRA FEED FBK 533 prezentat în figura II.44.

Materialul transportat prin conducta de distribuție (1) este dirijat spre buncărul de rezervă (4) a căror pereți la partea superioară sunt perforați (3) pentru a permite evacuarea aerului ce a servit la transportul materialului fibros. Concomitent cu aceasta se realizează și o acțiune de desprăfuire, de absorbție a prafului prin conducta (2). Cilindrul de alimentare (6) dirijează materialul spre cilindrul de desfoiere (7) prevăzut cu 4 lineale cu ace scurte, ce desfac materialul în ghemotoace mai mici pe care le aruncă în buncărul de alimentare (12). În acest buncăr se realizează și o condensare, compactizare a materialului fibros urmare a absorbției aerului prin pereții perforați (13) de către ventilatorul (5). Cilindri debitori (14) trag materialul din buncărul de alimentare al cardei (15). Pentru menținerea stratului de fibre în formă condensată, în absența presiunii aerului, între cilindri debitori (14) și cilindrul alimentator al cardei (15) se realizează un laminaj.

---



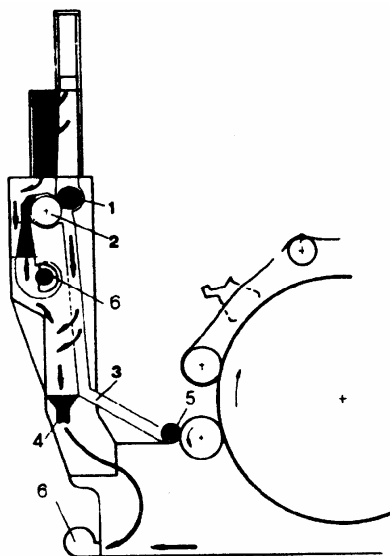
**Figura II.44. Alimentator automat EXTRA FEED FBK 533, firma Trützschler**

1 – conductă de alimentare; 2, 5 – ventilatoare; 3 – perete perforat;  
 4 – cameră superioară; 6 – cilindru de alimentare; 7 – cilindru destrăcător;  
 8 – sistem de control; 9 – reglarea presiunii de lucru; 10 – reglarea vitezei de bază;  
 11 – traductor de presiune; 12 – cameră inferioară; 14 – zonă de condensare  
 (absorbție aer); 15 – cilindru alimentator al cardei;  
 16 – tahometru

Alimentarea uniformă a cardelor este asigurată de unitatea de control (8) care primește informații de la tahometrul (16) care indică viteza cilindrului alimentator al cardei, de la traductorul de presiune (11) despre presiunea din buncărul de alimentare al cardei, unde se formează stratul de fibre. După compararea lor cu valorile programate sistemul de control (8) comandă, după caz, mărirea sau micșorarea vitezei cilindrului alimentator (6).

Deși este posibil să se alimenteze chiar și numai o singură cardă, pentru o exploatare a instalației în condiții optime de funcționare firma recomandă ca aceasta să nu alimenteze mai puțin de 3 carde și nici mai mult de 12 carde. Numărul de carde ce poate fi alimentat de o asemenea instalație este impus de performanța acesteia, dar și a mașinilor întregii linii de amestecare-destrămare-curățare.

Pe un principiu asemănător funcționează și instalația de alimentare automată MASTERCHUTE model MC-S a firmei Hergeth Hollingsworth, figura II.45.



**Figura II.45. Instalația de alimentare automată MASTERCHUTE model MCS, firma Hergeth Hollingsworth**

*1 – cilindru alimentator; 2 – cilindru destrăcător;  
3 – conductă de transport a materialului fibros; 4 – conductă de evacuare;  
5 – cilindrul alimentator al cardei; 6 – ventilator*

Mașina este destinată prelucrării fibrelor cu o densitate de lungime de până la 3,3 dtex și o lungime de fibră până la 40 mm, diferite tipuri de bumbac, fibre chimice și amestecuri.

Transportul stratului de fibre spre cilindrul alimentator al cardei se realizează fără laminarea acestuia, deoarece nivelul materialului fibros în camera de rezervă este verificat și reglat permanent asigurându-se astfel și o presiune constantă a acestuia.

Tendința generală a principalelor firme constructoare de utilaj textil se orientează acum spre realizarea unor linii continue bataj-cardă cu posibilitatea de a alimenta direct până la 10 carde, prin cuplarea acestora cu sisteme pneumatice și de transport automat, care funcționează sincronizat cu carda.



## **CAPITOLUL III**

### **CARDAREA**

#### **III.1. CONSIDERAȚII GENERALE**

În procesul de destrămarea-curățare aglomerările de material fibros sunt mult micșorate, astfel încât la alimentarea cardei masa medie a ghemotoacelor este de 0,5-1,0 mg. În cazul prelucrării bumbacului, în acest proces sunt eliminate de asemenea și o parte din impurități (circa 70-80%).

Destrămarea și curățarea materialului fibros continuă, cu o intensitate mărită, în procesul de cardare al cărui scop principal este de a defibra aglomerările fibroase până la individualizarea fibrelor și de a elimina impuritățile și noeurile. În afara acestor operații, prin cardare este eliminată o parte din fibrele scurte, are loc o îndreptare a fibrelor, dar acestea reprezintă operații secundare, altele fiind mașinile destinate acestor scopuri.

Destrămarea particulelor până la individualizarea fibrelor, operație considerată proprie cardării, are ca efect slăbirea forțelor de adeziune dintre impurități și fibre, favorizând astfel desprinderea și eliminarea acestora.

Cardarea încheie operația de curățare a bumbacului, urmând ca în fazele următoare (cu excepția operației de pieptănare) materialul fibros să fie supus numai operațiilor de îndreptare, paralelizare și laminare.

Operația de destrămare are loc între două suprafețe acoperite cu ace sau sârmă dințată în anumite condiții de viteză și înclinare a acelor.

În funcție de sensul de înclinare a acelor și de vitezele relative ale celor două organe care interacționează pot avea loc următoarele acțiuni: cardare, preluare și rulare.

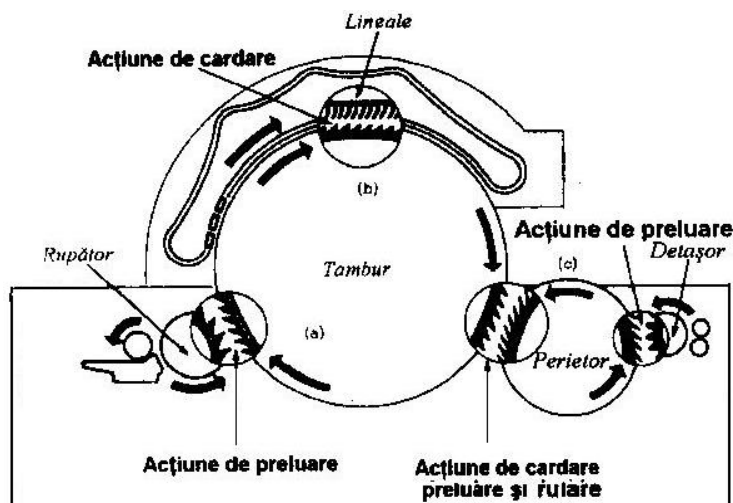


Figura III.1. Principalele zone active ale unei carde de bumbac

În figura III.1 sunt indicate pozițiile relative ale garniturilor în principalele zone active ale unei carde de bumbac, și anume:

a) în zona de interacțiune dintre garnitura cilindrului rupător și a tamburului se produce *preluarea* materialului, garniturile sunt cu *acele încrucișate*, ambele garnituri se mișcă cu vârful acelor înainte, dar vitezele diferite ( $v_T > v_R$ ) fac ca mișcarea relativă a lor să fie cu vârful acelor înainte pentru tambur și cu vârful acelor în urmă pentru rupător. Efectul final este transferul materialului fibros de pe garnitura rupătorului pe cea a tamburului;

b) în zona tambur-lineale se realizează *cardarea* propriu-zisă. Garniturile au *acele paralele*, iar mișcarea lor relativă este cu vârful acelor înainte. Diferența mare dintre turația tamburului și cea a linealelor ( $v_T \gg v_L$ ) imprimă ghemotocului prins între cele două ace o tendință de pătrundere spre baza acelor, favorizând astfel ruperea, destrămarea ghemotoacelor;

c) în zona de interacțiune a garniturii tamburului și a cilindrului perietor *acele sunt tot în poziție paralelă*, tamburul se mișcă cu vârful acelor înainte, perietorul cu vârful acelor înapoi. Mișcarea relativă este în sens contrar celei din cazul cardării, iar efectul obținut este invers, adică fibrele în loc să fie atrase sunt respinse de ambele garnituri. Se realizează astfel un *transfer parțial* al fibrelor de pe tambur pe perietor ( $v_T > v_P$ ) și o acțiune redusă de cardare, efectul predominant fiind de rulare a materialului;

### III.2. DESTRĂMAREA MATERIALULUI ÎN ZONA DE PRECARDARE

În această zonă are loc o destrămare grosieră a ghemotoacelor care se desfac în proporție de 70-90%. Concomitent cu aceasta are loc și îndepărtarea a 70-75% din impurități conținute de pătură.

Schema tehnologică parțială a unei carde prezentată în figura III.2 permite vizualizarea acțiunii organelor de lucru asupra materialului fibros în această zonă.

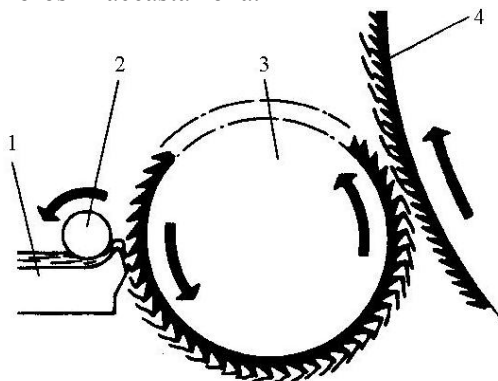


Figura III.2. Zona de precardare

1 – masă alimentatoare; 2 – cilindrul alimentator; 3 – cilindru rupător;  
4 – tambur

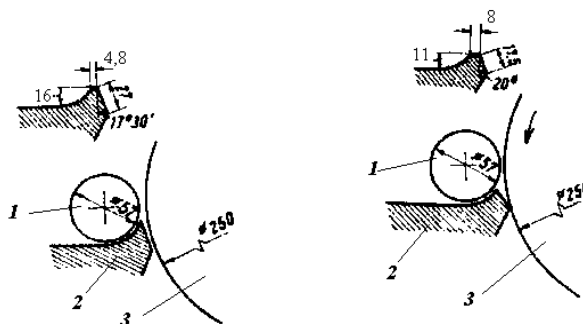
În zona dintre ansamblul masă alimentatoare–cilindrii alimentatori și cilindrul rupător se realizează:

- o destrămare a ghemotoacelor de material fibros, înainte ca acestea să fie eliberate de sub presiunea cilindrilor alimentatori și a masei alimentatoare;
- o puternică laminare datorată raportului mare între turația cilindrului rupător și cea a cilindrilor alimentatori;
- o curățare a materialului fibros prin îndepărtarea impurităților ale căror legături cu materialul fibros s-au slăbit, devenind astfel impurități libere și care sunt aruncate de forța centrifugă sub mașină.

Ghemotoacele de fibre alimentate sunt destrămate în ghemotoace de dimensiuni mai mici și orientate longitudinal în sensul de rotație a cilindrului rupător.

În realizarea unei destrămări corespunzătoare în această zonă, o importanță deosebită o prezintă profilul mesei alimentatoare care trebuie să satisfacă două condiții:

- să asigure o acțiune progresivă a dinților rupătorului asupra stratului fibros, ceea ce se realizează printr-o înclinare a suprafeței active a masei față de verticală, cu un unghi de  $15-20^\circ$ ;
- să evite pericolul ruperii fibrelor supuse acțiunii de lovire de către dinții cilindrului rupător, în timp ce ele sunt prinse cu un capăt de către cilindrii alimentatori.



**Figura III.3. Recomandări privind profilul mesei alimentatoare**  
*a – pentru bumbac cu fibră scurtă și medie; b – pentru bumbac cu fibră lungă*  
 1 – cilindrul alimentator; 2 – masa alimentatoare; 3 – cilindrul rupător

Pentru realizarea acestor deziderate constructorii de carde din diferite țări practică în funcție de lungimea fibrelor prelucrate, mase alimentatoare cu diferite profile (figura III.3). S-au calculat de asemenea valorile optime ale unghiului de atac a garniturii rupătorului ( $5-10^\circ$ ) care să asigure o destrămare și o separare a impurităților de fibre în condiții bune.

Gradul de destrămare și cel de curățare se mărește odată cu creșterea turației cilindrului rupător, dar aceasta este limitată de pericolul creșterii excesive a conținutului de fibre filabile în deșeuri și de înrăutățirea procesului de transferare a fibrelor de pe rupător pe tambur.

Dacă raportul dintre turația tamburului și cea a rupătorului este prea mic, deci viteza rupătorului este prea mare, o parte din fibre nu vor fi transferate și se va produce rularea acestora sub capacul rupătorului. Fibrele care se vor întoarce sub capacul rupătorului vor fi condensate sub formă de sforicele și nopeuri, datorită curenților turbionari care apar în zona de interacțiune a cilindrului rupător cu tamburul, curenți a căror intensitate este determinată de viteza celor două organe. Practica a dovedit că la un raport  $v_T/v_R = 1,5-2,5$  transferarea fibrelor pe tambur este satisfăcătoare. La un raport mai mic există riscul ca o parte din fibre să rămână pe rupător, iar la unul mai mare gradul de agățare a dinților tamburului se micșorează.

Schema de principiu din figura III.4 permite explicarea acțiunii de preluare a materialului fibros de pe rupător pe tambur.

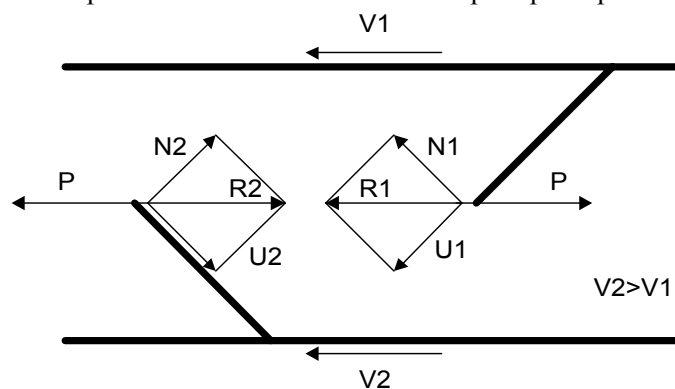


Figura III.4. Acțiunea de preluare a materialului fibros în zona tambur-rupător

Această acțiune ce are ca efect transferul fibrelor de pe un organ de lucru pe altul se realizează atunci când acele garnituri au direcții încrucișate, se mișcă în același sens, dar cu viteze diferite.

Se consideră ca moment inițial momentul în care cele două ace (aparținând garniturii rupătorului și respectiv tamburului) au vârfurile în particula de material în poziția cea mai apropiată.

După un timp (datorită  $v_T > v_R$ ) acul de pe garnitura tamburului se va îndepărta de cel de pe garnitura rupătorului. În ghemotocul prins de cele două ace apar forțe de cardare  $\overline{P}$ , ale căror reacțiuni  $\overline{R}_1$  și  $\overline{R}_2$  se opun destrămării, desfacerii ghemotocului și alț. Acestea se descompun în două componente: una îndreptată după direcția muchiei active a acului ( $\overline{U}$ ) și una perpendiculară pe această muchie ( $\overline{N}$ ). Efectele acestora față de cele două garnituri sunt diferite. Astfel în timp ce componenta  $\overline{U}_2$  arată tendința ghemotocului de a intra în garnitura tamburului, componenta  $\overline{U}_1$  tinde să scoată ghemotocul din garnitura rupătorului. În consecință garnitura rupătorului, care are o mișcare relativă cu vârful acelor în urmă (datorită  $v_R < v_T$ ) va respinge fibrele, în timp ce garnitura tamburului, care se mișcă cu vârful înainte, le preia.

Componentele forței  $\overline{N}$  au tendința de a îndrepta ( $\overline{N}_2$ ) sau de a îndoi ( $\overline{N}_1$ ) acul, ceea ce este posibil numai în cazul garniturilor elastice.

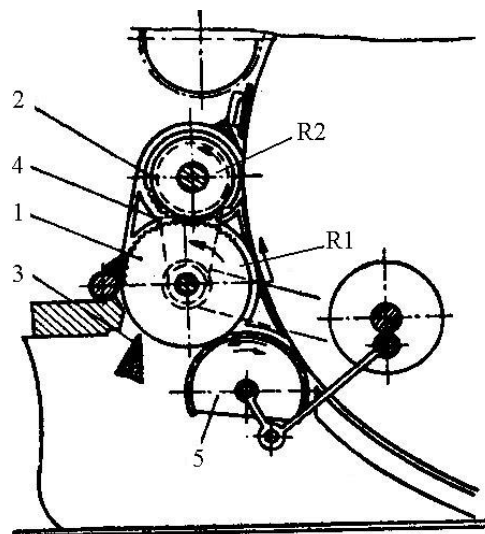
### ***Modernizări ale mecanismului de precardare***

În decursul anilor acestui mecanism i s-au adus numeroase perfecționări în scopul creșterii gradului de destrămare și implicit a gradului de cardare propriu-zisă efectuat de tambur și lineale. O atenție deosebită a fost acordată mării gradului de curățare a bumbacului de impurități.

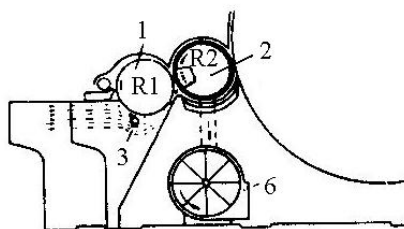
Așa cum s-a arătat, aceste deziderate pot fi realizate prin mărirea turației cilindrului rupător.

În scopul creșterii turației rupătorului în condițiile păstrării raportului optim între viteza periferică a tamburului și cea a rupătorului, unii constructori au adoptat un al doilea cilindru rupător.

Primul rupător, cu o turație mare, asigură o bună destrămare și curățare a materialului fibros, iar al doilea, cu o turație mai mică favorizează transferarea integrală a fibrelor spre tambur (figura III.5).



a.



b.

**Figura III.5. Mecanism de destrămare cu doi cilindri rupători**  
**a – poziționați vertical; b – poziționați orizontal**

1, 2 – cilindri rupători; 3, 4 – cușit; 5 – grătar oscilant; 6 – ventilator

Introducerea celui de al doilea rupător are ca scop și reducerea intensității curenților turbionari din zona de interacțiune a cilindrului rupător cu tamburul, curenți ce favorizează apariția nopeurilor.

Acest sistem asigură o creștere a producției cu circa 50% concomitent cu mărirea cantității de impurități eliminate și reducerea cantității de fibre bune din deșeu.

Pentru a diminua și mai mult apariția nopeurilor, unii constructori fabrică cel de-al doilea rupător perforat, cu depresiune de aer în interior și acoperit cu o garnitură rigidă (figura III.5 b).

Masa fibroasă destrămată de primul rupător, care are o turație mărită va fi absorbită pe garnitura celui de-al doilea cilindru, fiind supusă din nou unei destrămări. Turația mai mică a celui de-al doilea cilindru rupător asigură preluarea, la un raport de viteze favorabil a materialului fibros de către garnitura tamburului. Acest sistem asigură o bună destrămare a materialului și eliminarea curenților turbionari.

Acest sistem este aplicat la carda construită de firma Whitin cu denumirea de Maxi-Clean și la cea a firmei Daiwa.

Pentru a mări capacitatea de destrămare în zona rupătorului au fost concepute și experimentate diferite dispozitive și mecanisme care să interacționeze cu rupătorul, cum ar fi: 1 – 2 cuțite (la cardele clasice), sau 1 – 2 grupuri cardatoare plasate sub cilindrul rupător.

Cele 1-2 cuțite poziționate imediat după masa alimentatoare au dublu rol: de a dirija impuritățile care se lovesc în traiectoria lor de muchia activă spre camera de deșeuri și de a menține fibrele lungi în garnitura tamburului.

La aceste sisteme destrămarea ghemotoacelor din zona cilindrilor alimentatori-cilindrul rupător se continuă în zona de interacțiune a garniturii rupătorului cu muchia activă a cuțitului și cu barele triunghiulare ale grătarului printre care sunt îndepărtate impuritățile.

Cilindrii care formează grupurile cardatoare sunt îmbrăcați cu garnituri rigide de fineți diferite. De obicei cilindrul lucrător este îmbrăcat cu o garnitură identică cu cea a tamburului și are o turație de 3-8 rot/min, iar întorcătorul este îmbrăcat cu o garnitură identică cu cea a perietorului și are o turație de 735 rot/min.

---



Majoritatea cardelor moderne au amplasate sub cilindrul rupător, segmente cardatoare și cuțite.

Astfel firma Rieter realizează carda C 50 echipată cu un cuțit și două segmente cardatoare destinate prelucrării bumbacului sau cu o placă suplimentară de alimentare și două segmente cardatoare pentru prelucrarea fibrelor chimice.

Această cardă se diferențiază din punct de vedere conceptual de celelalte carduri întâlnite în practica industrială și prin sistemul de alimentare unidirecțional folosit (figura III.6).

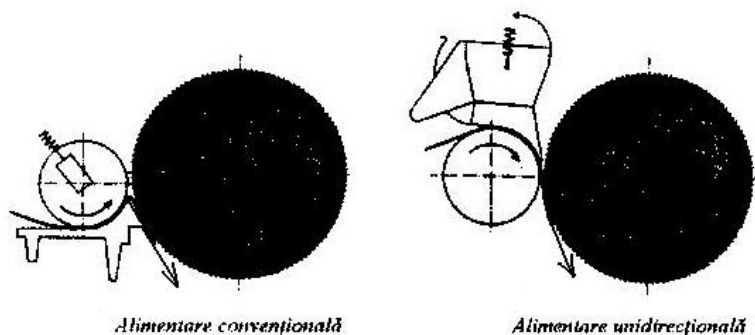


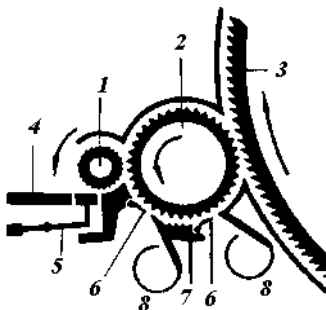
Figura III.6. Modalități de alimentare a cardelor Rieter

Particularitățile acestui concept vizează alimentarea materialului fibros în același sens (cilindrii alimentatori și cilindrul rupător au în zona lor de interacțiune, același sens de rotație), fapt ce asigură menajarea fibrelor și reduce riscul îndepărtării fibrelor filabile în deșeu.

Sistemul permite de asemenea adaptarea mașinii la diferite tipuri de materii prime prin modificarea ușoară și rapidă a distanței dintre punctul de prindere și cel de destrămare.

Datorită acestor aspecte, utilizarea acestui sistem de alimentare asigură obținerea unor benzi superioare calitativ, din care se vor obține fire a căror tenacitate este mai mare cu circa 1% și cu frecvență a imperfecțiunilor (subțieri, îngroșări, nopeuri, nr./1000 m fir) mai mică cu circa 6%. O analiză a lungimii fibrelor eliminate indică faptul că 3/4 din totalul lor au o lungime mai mică de 12,5 mm.

O altă modernizare a mecanismelor de precardare este cea realizată de firma Trützschler pentru carda de mare productivitate DK760 la care sub rupător sunt amplasate două cuțite cu sisteme de colectare a deșeurilor și un segment de cardare (figura III.7).



**Figura III.7. Mecanismul de precardare al cardei Trützschler DK760**

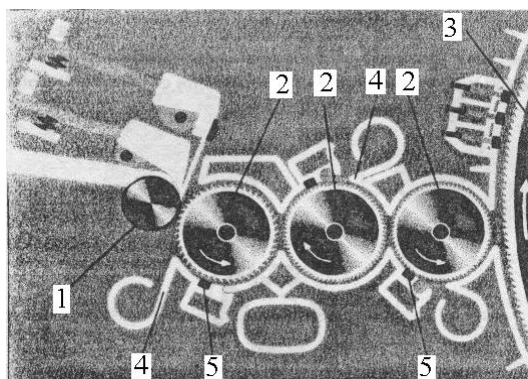
1 – cilindru de alimentare; 2 – rupător; 3 – tambur; 4 – masa alimentatoare;  
5 – sistem de măsurare a grosimii stratului de material fibros; 6 – clapete reglabile;  
7 – segment cardator; 8 – cuțite separatoare de deșeu cu hotă de aspirare

Clapetele de ghidare (6) plasate înaintea cuțitelor separatoare pot fi reglate individual din exterior. O deschidere mai mare a acestor clapete permite cuțitelor (8) să pătrundă adânc în stratul de material fibros, astfel încât cantități mari de deșeu sunt separate. În caz contrar, deci la o deschidere mică a acestor clapete, cantitatea de deșeu eliminată este redusă.

Carda de mare productivitate DK803 prezentată la ultima expoziție ITMA de aceeași firmă, are un mecanism de precardare WEBFEED format din trei cilindri rupători cu garnituri diferite, unități de curățare și segmente de cardare (figura III.8).

De menționat faptul că cei trei cilindri rupători, prin modul de amplasare și tipul garniturii, asigură o desfăcere intensă și menajată, ceea ce permite creșterea turației tamburului și montarea pe acesta a unei garnituri mai fine.

Primul cilindru este prevăzut cu ace scurte ce asigură extragerea ghemotocului din jgheabul de alimentare, iar ceilalți doi cu garnituri rigide de fineți și unghiuri crescătoare ce asigură o destrămare progresivă și o menajare a fibrelor. La aceste efecte concură și vitezele crescătoare ale celor trei cilindri rupători.



**Figura III.8. Mecanismul de precardare al cardei DK 803, firma Trützschler**  
 1 – cilindru alimentator; 2 – cilindri rupători; 3 – tambur; 4 – cuțite cu dispozitive  
 de eliminare a impurităților; 5 – segmente cardatoare

Eliminarea impurităților grosiere se realizează în zona primului cilindru, la ceilalți doi datorită forțelor centrifuge mari are loc eliminarea impurităților fine și desprăfuirea.

### **III.3. DESTRĂMAREA MATERIALULUI ÎN ZONA TAMBUR-LINEALE**

Cardarea propriu-zisă are loc în zona de interacțiune a garniturii tamburului cu garnitura linealelor.

La cardele clasice linealele, în număr de 100-110 – din care în zona activă (adică linealele care intră în interacțiune cu garnitura tamburului – care au acele îndreptate spre tambur) numai 40-45 care acoperă pe circa o treime circumferința tamburului. Linealele sunt îmbrăcate cu garnitură semirigidă și au o viteză de înaintare de 80-150 mm/min, mai mare în cazul prelucrării bumbacului și mai mică la prelucrarea fibrelor chimice.

Tamburul este îmbrăcat cu garnitură rigidă de finețe mult mai mare decât cea a rupătorului și are o turație de 180-400 rot/min. Sub tambur este montat un grătar format din bare triunghiulare cu rolul de a permite căderea impurităților mici și a fibrelor prea scurte,

considerate nefilabile, de a menține fibrele ce nu au fost preluate de perietor în garnitura sa și de a dirija curenții de aer din această zonă.

Datorită poziției paralele a acelor celor două garnituri, a sensului de mișcare și a vitezelor relative ( $v_T > v_L$ ), când un ghemotoc de fibre este supus acțiunii simultane a celor două garnituri (figura III.9) iau naștere în ghemotoc două forțe egale și opuse ( $\overline{P}$ ), numite forțe de cardare, care au tendința de a desface materialul fibros.

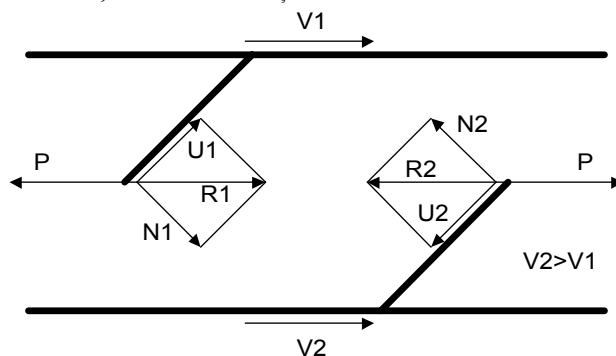


Figura III.9 Acțiunea de cardare în zona tambur-lineale

Ghemotocul prin rezistența proprie se va opune destrămării cu forțele de reacțiune  $\overline{R}_1$  și  $\overline{R}_2$  egale și de sens opus forțelor de cardare. Acestea se descompun în două componente: una orientată pe direcția muchiei active a acului ( $\overline{U}$ ) și una pe direcție perpendiculară pe această muchie ( $\overline{N}$ ).

Valoarea acestor forțe este dependentă de unghiul de cardare  $\alpha$ , astfel:

$$U = R \cdot \cos \alpha$$

$$N = R \cdot \sin \alpha$$

Forțele de umplere  $U_1$  și  $U_2$  tind să deplaseze ghemotocul spre baza acului. Efectul de reținere a ghemotocului (de deplasare a lui spre baza acului) este simetric, adică are loc pentru ambele garnituri. În consecință ghemotocul nu poate părăsi nici una din

garnituri, și datorită vitezelor diferite ale celor două garnituri apar două fenomene:

- desfacerea ghemotocului în două părți, una rămânând pe o garnitură, alta pe cealaltă garnitură. După desfacerea ghemotocului în două părți, fiecare parte va suferi un nou proces de destrămare, până la individualizarea fibrelor;

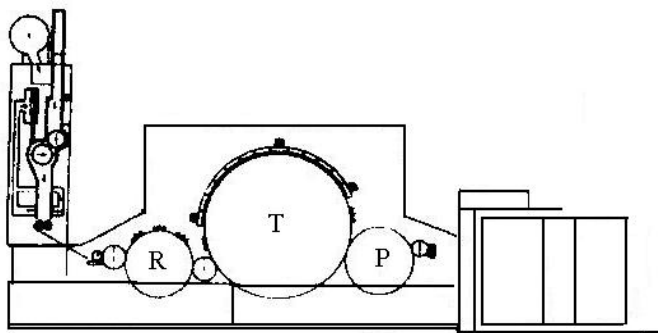
- separarea fibrelor, îndreptarea și orientarea lor pe direcția de mișcare a acelor, fenomen datorat reținerii ghemotocului de către o garnitură (cea a tamburului) și deplasarea acelor celeilalte garnituri (a linealelor) printre fibre, fără să le antreneze;

Ambele fenomene se petrec simultan, efectele finale ale cardării fiind destrămarea, separarea fibrelor, îndreptarea și paralelizarea lor parțială.

### ***Modernizări ale mecanismelor din zona de cardare propriu-zisă***

Între încercările făcute pentru modernizarea acestei zone, se menționează: înlocuirea linealelor mobile cu plăci staționare, utilizarea capacelor combinate, utilizarea a două sectoare de lineale, înlocuirea capacelor plane cu capace cilindrice, etc.

- *Înlocuirea linealelor mobile cu plăci staționare*, încovoiate după curbura tamburului, ca de exemplu la carda CC 150/170 B a firmei Bonino (figura III.10), sau cardele firmei Litmans model CZ69 și CZ0103 pentru filare OE și tip CZ0102 pentru filarea fibrelor din deșeuri.



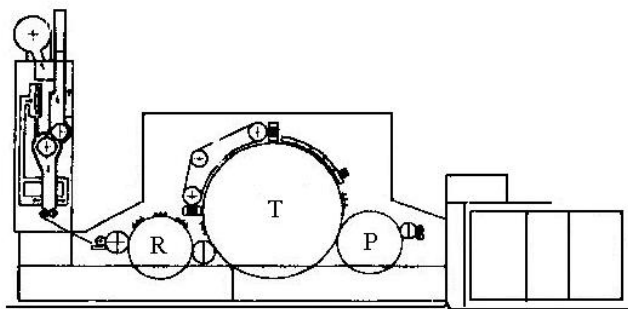
**Figura III.10 Carda CC 150/170 B cu lineale staționare, firma Bonino**

Între avantajele pe care le prezintă acest sistem sunt:

- eliminarea curenților de aer din zona tambur-lineale;
- posibilitatea realizării unui ecartament mai strâns;
- reducerea numărului ruperilor de fibre;
- reducerea completă a deșeurilor de la lineale;
- reducerea consumului de energie datorat poziției staționare a linealelor;
- posibilitatea schimbării rapide a linealelor.

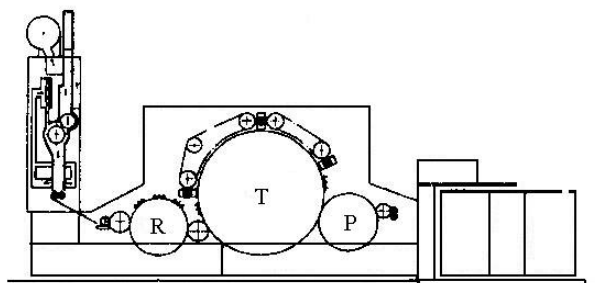
Dezavantajul utilizării acestui sistem îl constituie numărul mare de impurități și nopeuri ce rămân în vâl.

- *Utilizarea capacelor combinate* (de exemplu carda CC 150/70C a firmei Bonino) - figura III.11



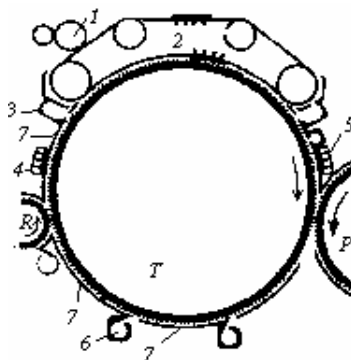
**Figura III.11 Carda CC 150/70 C cu lineale combinate, firma Bonino**

- *Utilizarea a două sectoare de lineale* la care primul sector are sensul de mișcare opus celui al tamburului și realizează o cardare grosieră, îndepărtând o cantitate importantă de deșeu în spatele mașinii; de exemplu carda Marzoli sau carda CC 150/70A a firmei Bonino (figura III.12);
- *Înlocuirea capacelor plane cu capace cilindrice* (16-18 cilindri, cu diametru de 80-90 mm) îmbrăcate cu garnitură rigidă sau elastică. Acestea sunt curățate de o perie montată pe un braț oscilant în jurul tamburului, care la rândul ei este curățată de un pieptene oscilant cu rol de îndepărtare a deșeurilor.



**Figura III.12 Carda CC 150/70 A cu două sectoare de lineale mobile, firma Bonino**

La ultimele expoziții de utilaj textil, firme de renume prezintă carde cu câte două grupuri de lineale staționare între care se află lineale mobile. Astfel cardele DK 760, DK 803 și DK 903 ale firmei Trützschler sunt dotate cu sisteme WEBCLEAN, figura III.13



**Figura III.13 Sistemul WEBCLEAN al cardei DK 803**

*1 – perie de curățare a linealelor; 2 – lineale mobile; 3 – cuțit de desprindere a impurităților și conducte de aspirație; 4 – lineale de precardare; 5 – lineale de postcardare; 6 – conducte de aspirație; 7 . apărători*

Sistemul se compune dintr-un segment de lineale fixe ce continuă operația de precardare a materialului fibros preluat de tambur de la cilindrul rupător, urmat de lineale mobile, ce realizează operația de cardare propriu-zisă. Operația de cardare este desăvârșită de un alt segment de lineale fixe, amplasate după linealele mobile, care contribuie și la creșterea gradului de paralelizare a fibrelor.

Sistemul WEBCLEAN cu care este dotată carda DK 903 are în componență:

- sistem TTS (twin top sistem) amplasat înaintea linealelor (în zona de precardare) cu posibilitate de schimbare ușoară în funcție de materia primă prelucrată (în trei variante: pentru bumbac mediu, pentru bumbac superior, fibre artificiale sau amestecuri de bumbac cu fibre chimice, sau pentru fibre sintetice);
- un sistem de măsurare cu sensor a ecartamentului între tambur și lineale FCT (flat control);
- un sistem de reglare precisă a ecartamentului între tambur și lineale PFS (precision flat setting);
- un sistem de reglare a garniturii linealelor PGS (precision grinding sistem), cu posibilitatea rectificării vârfurilor;
- sistem permanent de control al nopeurilor din vâl NCT (nep control).

Linealele staționare sunt dotate și cu unități de curățare a materialului fibros format dintr-un cuțit, un dispozitiv de eliminare a impurităților și o hotă de aspirație. Două asemenea unități de curățare sunt montate sub tambur, înlocuind astfel grătarul tradițional, asigurând în acest mod o reducere a conținutului de impurități din banda cardată și o uniformizare a curenților de aer de pe suprafața tamburului.

Pe un principiu asemănător se realizează operația de cardare și la carda C 50 a firmei Rieter. Aceasta este echipată cu un sistem brevetat sub denumirea TREX, la care sistemele de precardare și postcardare (amplasate de o parte și de alta a linealelor mobile) sunt alcătuite din două segmente de cardare formate din lineale staționare, între care este amplasat un cuțit și o conductă de aspirație. Deosebit de alte sisteme de acest gen este sensul de înclinare a dinților linealului din fața cuțitului (invers față de celelalte lineale).

Sistemul TREX asigură o extracție selectivă a fibrelor scurte (se apreciază că din totalul fibrelor extrase circa 75% au lungime mai mică de 12,5 mm) și o reducere a numărului de imperfecțiuni/1000 m fir.

---



### III.4. ACȚIUNEA ORGANELOR DE LUCRU ÎN ZONA PERIETORULUI

Așa cum s-a mai arătat, în zona de interacțiune a garniturii tamburului cu cea a cilindrului perietor, prin poziția paralelă a acelor și sensului lor de mișcare – același pentru acele ambelor garnituri – se realizează tot o operația de *cardare*.

Datorită unghiurilor de înclinare ale acelor celor două garnituri ( $\alpha_T > \alpha_P$ ), în zona ecartamentului minim dintre suprafața garniturii tamburului și a perietorului este posibil și *transferul* fibrelor de pe tambur pe perietor.

Viteza cilindrului perietor, mai mică de 30-70 ori decât cea a tamburului, nu permite decât transferul parțial al fibrelor de pe tambur pe perietor. Există și fibre care nu sunt preluate de pe perietor decât după ce se rotesc de mai multe ori cu tamburul, efectul final fiind de *rulare* a materialului pe tambur. Tamburul duce mai departe stratul de fibre ce nu a fost preluat de perietor, peste care se va depune un nou strat de fibre adus de cilindrul rupător. Fenomenul se repetă, astfel încât pe tambur rămân fibre din mai multe straturi, realizându-se astfel o dublare multiplă. Cilindrul perietor preia nediferențiat fibrele din toate straturile, realizându-se astfel o amestecare intimă a materialului fibros prelucrat.

La cardele clasice coeficientul de transfer al fibrelor de pe tambur pe perietor este de aproximativ 5%, ceea ce ar însemna că fibrele de pe garnitura tamburului sunt transferate pe perietor după 20 de rotații ale tamburului.

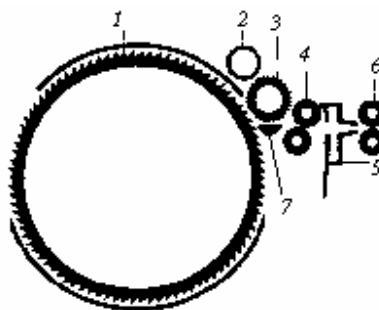
Stratul de fibre preluat de garnitura perietorului este dus în zona pieptenului oscilant și detașat sub formă de vâl. Capacitatea de detașare a pieptenului oscilant depinde de cursa și frecvența de oscilație a acestuia, astfel încât viteza de detașare să fie cel puțin egală cu viteza perietorului, ceea ce implică desprinderea tuturor fibrelor de pe perietor.

Datorită faptului că creșterea frecvenței pieptenului oscilant este limitată de considerente constructive (peste 3000 osc/min) provoacă vibrații în mecanisme precum și datorită faptului că

---

creșterea productivității cardei impune creșterea capacității de detașare la cardele din ultimele generații pieptenele oscilant a fost înlocuit de mecanisme de detașare cu pieptene rotativ sau cu cilindri detașori.

În figura III.14 este prezentat mecanismul de detașare a vâlului și de formare a benzii cu care sunt echipate cardele DK 760 și DK 803 ale firmei Trützschler.



**Figura III.14. Mecanismul WEBSPEED de detașare a vâlului și formare a benzii, firma Trützschler**

*1 – perietor; 2 – perie circulară; 3 – cilindru detașor; 4 – cilindri calandri;  
5 – WEBSPEED; 6 – cilindri calandri; 7 – placă profilată de ghidare*

Dispozitivul brevetat sub denumirea WEBSPEED cuprinde o perie circulară (2) care împiedică înfășurarea vâlului pe cilindru detașor (3). Vâlul este transformat în bandă și alimentat la pâlnia de măsurare a fineții debitate (5), de unde este preluată de cilindri calandri și dirijată spre cilindri de depunere a benzii în cană.

Perechea de cilindri calandri (4) au rolul de a sfărâma impuritățile tari rămase în vâl, resturile de semințe și de plantă care nu au fost eliminate în procesele anterioare. Impuritățile sfărâmate pot fi îndepărtate în procesele de prelucrare ulterioară, sau prin absorbție.

În cazul cardării fibrelor chimice, la care strivirea nu este dorită, presiunea cilindrilor calandri este suprimată.

Carda DK 903 a firmei Trützschler este prevăzută și cu un tren de laminat 3/3 cu sistem de autoreglare a fineții benzii pe porțiuni scurte.

### III.5. DISPOZITIVE DE AUTOREGLARE A FINEȚII BENZII LA CARDĂ

Reducerea neuniformității semifabricatelor dintr-o filatură constituie una din cele mai importante probleme ce a stat mereu în atenția specialiștilor. În acest sens, analizându-se banda produsă de cardă se constată că ea prezintă variații de finețe cuprinse în limite largi de la foarte scurte (sub 10cm) până la foarte lungi (peste 250m).

Ameliorarea acestei neuniformități, ce înrăutățește calitatea produselor și mărește numărul ruperilor de fire nu se realizează decât parțial prin dublare pe laminare, fapt ce impune obținerea unor benzi cât mai uniforme încă din faza de cardare.

Aplicarea unor dispozitive de autoreglare la cardă prezintă deci avantajul de a reduce variațiile fineții benzii chiar din prima fază a procesului tehnologic, oferind posibilitatea reglării fiecărui component în parte.

În funcție de lungimea de bandă pe care se execută controlul și corecția se deosebesc următoarele sisteme:

- sisteme care acționează pe lungimi mari de bandă (de peste 40 m);
- sisteme care acționează pe lungimi medii de bandă (5-40 m);
- sisteme care acționează pe lungimi mici de bandă (sub 5 m).

Indiferent de sistemul utilizat, principiul autoreglării variației fineții benzii are la bază dependența dintre laminajul realizat și titlul benzii debitate:

$$T_{tB} = f(L) = f\left(\frac{v_d}{v_a}\right)$$

în care:

$T_{tB}$  – densitatea de lungime a benzii debitate;

$L$  – laminajul;

$v_a$  – viteză de alimentare;

$v_d$  – viteză de debitare.

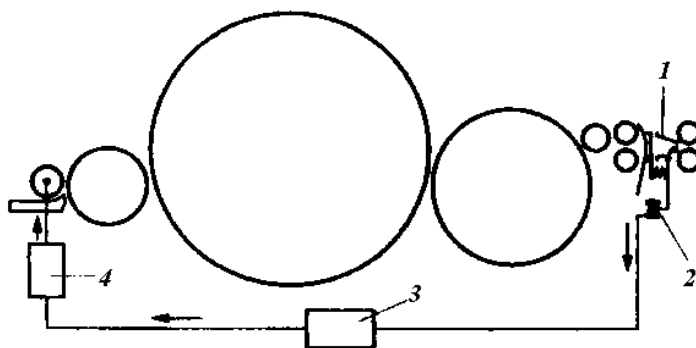
Deci corecția fineții reale a benzii, față de finețea nominală (programată a se realiza) impune modificarea uneia din mărimile  $v_a$  sau  $v_d$  în funcție de variațiile de grosime (sau de masă) ale benzii alimentate sau debitate.

### III.5.1. Reglarea fineții benzii de cardă pe porțiuni lungi

Principiul acestei reglări constă în măsurarea fineții benzii debitate și reglarea vitezei de alimentare în funcție de valoarea obținută prin măsurare.

Schema de principiu a acestui sistem este prezentată în figura III.15 permite identificarea următoarelor elemente:

- condensator de bandă și punct de măsurare a densității de lungime a benzii;
- sistem de înregistrare a variațiilor și transformarea lor în semnale electrice;
- regulator electronic cu rol în reglarea benzii la valoarea nominală;
- mecanism de comandă (sistem de antrenare a cilindrului alimentator).

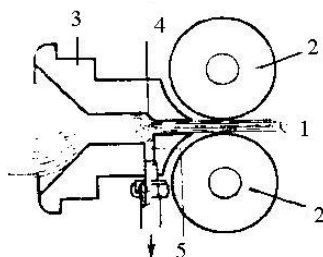


**Figura III.15. Reglarea fineții benzii pe porțiuni lungi**

1 - condensator de bandă și punct de măsurare a densității de lungime a benzii;  
2 - sistem de înregistrare a variațiilor de finețe și transformarea lor în semnale electrice; 3 - regulator electronic cu rol în reglarea fineții benzii la valoarea nominală; 4 - mecanism de comandă

Dispozitivele de măsurare a secțiunii benzii debitate pot fi de diverse tipuri constructive.

Cel mai eficient este cel care utilizează o pâlnie pneumatică, dispozitiv prezentat în figura III.16.



**Figura III.16. Pâlnie pneumatică pentru măsurarea secțiunii benzii**

1 – bandă; 2 – cilindrii calandri;  
3 – pâlnie de condensare;  
4 – zonă de condensare;  
5 – fantă cu sistem de măsurare a presiunii, dependentă de grosimea benzii

Dispozitivul măsoară presiunea pe care o provoacă banda (1) la trecerea prin pâlnia de condensare (3). Zona de condensare a vâului în bandă (4) este prevăzută cu o fantă (5) în care se introduce un sistem de măsurare a presiunii create de fibrele care intră în această zonă împreună cu un strat de aer. Variațiile de presiune sunt măsurate precis și transmise unui sistem de comparare a valorilor reale cu valoarea nominală și printr-un variator PIV se va comanda modificarea vitezei cilindrilor alimentatori. Dimensiunea pâlniei de măsurare se adoptă în funcție de finețea benzii supusă măsurării.

Sistemele de reglare a fineții benzii de cardă pe porțiuni lungi sunt strict necesare dacă alimentarea cardei se face cu ghemotoace. Ele suplinesc cu succes rolul reglatoarelor de la mașinile bătătoare, benzile obținute fiind chiar mai uniforme.

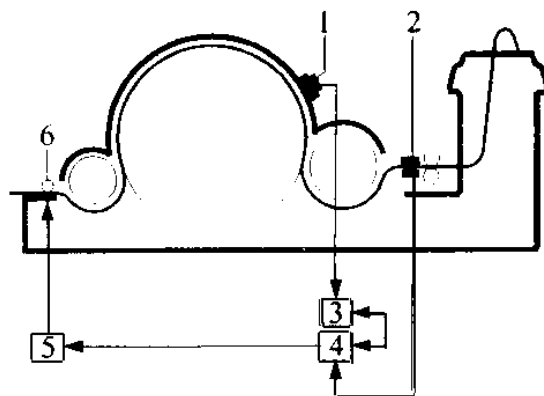
Se recomandă utilizarea acestor sisteme în filaturile cardate, în care cardele sunt agregate cu mașinile din bataj. Această reglare trebuie completată cu uniformizarea benzilor prin dublare, impunându-se utilizarea a cel puțin două pasaje de laminor în prepararea filaturii.

Numai reglarea pe porțiuni lungi a fineții benzii de cardă nu poate influența variațiile de finețe ale firului din interiorul bobinei, datorită laminajului mare la care este supusă banda de cardă până ajunge fir.

Dacă considerăm de exemplu laminajul total de la banda cardată până la fir de 10000 și considerând că autoreglatoarele pe porțiuni lungi de la cardă asigură corectarea fineții după o lungime de 25 m de bandă, atunci rezultă că aceasta se va reflecta în fir după 250000 m. Așadar, reglarea fineții benzii cardate pe porțiuni lungi reduce numai dispersia generală a fineții firului dintr-un lot, neinfluențând dispersia interioară.

### III.5.2. Reglarea fineții benzii de cardă pe porțiuni medii

Pentru scurtarea lungimii de corecție sistemele de reglare a fineții benzii de cardă sunt echipate cu dispozitive de măsurare optică (1) a stratului de fibre existent pe garnitura tamburului (figura III.17).



**Figura III. 17. Schema de principiu a reglării fineții benzii de cardă pe porțiuni medii**

*1 – dispozitiv optic de măsurare; 2 – dispozitiv de control a grosimii benzii;  
3 – unitate de reglare USTER M; 4 – reglare electronică UCC;  
5 – mecanism de comandă; 6 – cilindru alimentator*

Variațiile de grosime ale acestuia sunt sesizate de dispozitive de măsurare prin variația capacității de reflexie a stratului analizat.

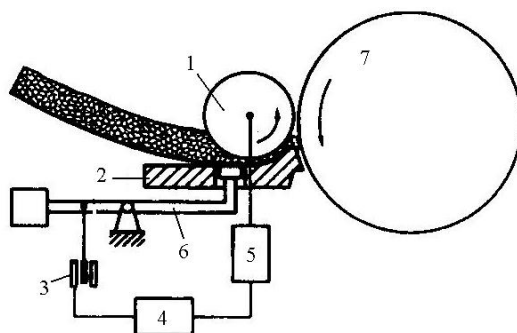
Deoarece acest punct de măsurare se găsește mai aproape de cilindru alimentator, reglarea fineții benzii debitate se poate face de 5-10 ori mai repede decât în cazul reglării fineții benzii pe porțiuni lungi, ceea ce reduce corespunzător lungimea de corecție.

Acest sistem de reglare este recomandat pentru fluxurile tehnologice ce includ un singur pasaj de laminor. Pentru fluxurile tehnologice uzuale (cu două pasaje de laminor) includerea unei astfel de reglări nu este strict necesară, uniformizarea fineții benzii fiind asigurată și de laminoare.

### III.5.3. Reglarea fineții benzii de cardă pe porțiuni scurte

Reglarea fineții benzii de cardă pe porțiuni scurte se poate realiza fie prin controlarea grosimii păturii alimentate și reglarea vitezei cilindrului alimentator, fie prin măsurarea fineții benzii la intrarea sau ieșirea din trenul de laminat și reglarea corespunzătoare a laminajului în trenul de laminat.

- Pentru reglarea fineții benzii de cardă prin măsurarea grosimii păturii alimentate, firma Trützschler își dotează cardele cu sistemul CORECTA FEED CFD al cărui schemă de principiu este prezentat în figura III.18.



**Figura III.18.**

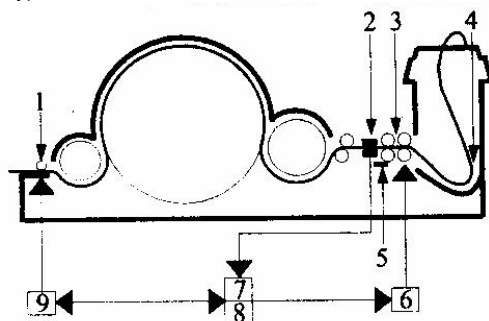
**Sistemul de reglare și control CORECTA FEED CFD, firma Trützschler**

1 – cilindru alimentator; 2 – masă alimentatoare; 3 – traductor;  
4 – regulator; 5 – sistem de acționare a cilindrului alimentator; 6 – palpator;  
7 – cilindrul rupător

Densitatea de lungime a păturii este măsurată permanent în zona masă alimentatoare – cilindru alimentator de către palpatorul (6). Oscilațiile palpatorului, determinate de variațiile de grosime ale păturii sunt transformate în semnale electrice. Valorile obținute sunt comparate cu valoarea nominală a densității de lungime a păturii. În funcție de variațiile care apar se fac corecții ale vitezei cilindrului alimentare, astfel încât banda rezultată să aibă o uniformitate cât mai bună.

- Cea de-a doua variantă de autoreglare a fineții benzii pe porțiuni scurte se poate realiza doar la cardele dotate cu tren de laminat, prin:
- măsurarea pneumatică a grosimii benzii la intrarea în trenul de laminat și reglarea vitezei cilindrilor debitori ai trenului de laminat;
  - măsurarea mecanică a fineții benzii la intrarea în trenul de laminat și reglarea vitezei cilindrilor debitori și de depunere a benzii în cană, deci un regulator cu buclă deschisă;
  - măsurarea mecanică a fineții benzii debitate și reglarea vitezei cilindrilor debitori și a celor de depunere în cană.

În prima variantă a sistemelor de autoreglare a fineții benzii pe porțiuni scurte se încadrează sistemul USTER CARD CONTROL (UCC-S) realizat de firma USTER (figura III.19), care este un sistem combinat ce asigură atât reglarea fineții benzii pe porțiuni lungi, cât și pe porțiuni scurte. Acest sistem se bazează pe măsurarea pneumatică a grosimii benzii.



**Figura III.19. Schema de principiu a reglării fineții de cardă pe porțiuni scurte și lungi (UCC-S)**

1 – cilindru alimentator; 2 – pâlnie de control; 3 – tren de laminat; 4 – acumulator de bandă; 5 – tahometru; 6 – mecanism de comandă; 7 – reglare electronică; 8 – reglarea valorii nominale a fineții benzii; 9 – comandă de reglare

Regulatorul UCC-S, ce asigură uniformizarea benzilor pe porțiuni scurte și lungi este utilizat în special în tehnologiile de filare OE cu alimentare cu bandă de cardă, situație în care se impune alimentarea cu benzi uniforme, deoarece datorită laminajelor mari la filare, chiar și micile neregularități ale benzii generează variații foarte mari ale fineții firului.



## **CAPITOLUL IV**

### **DUBLAREA ȘI LAMINAREA BENZILOR**

#### **IV.1. CONSIDERAȚII GENERALE**

În procesul tehnologic de filare, materialul fibros trece în măsura în care este prelucrat, de la forma de masă fibroasă la diferite forme ca: vâl, bandă, semitort, fir.

Pentru a ajunge în final la fir, semifabricatele trebuie să sufere o subțiere treptată, o reducere a secțiunii transversale a înșiruirii de fibre, operație ce poartă denumirea de laminare.

În filatura de bumbac, laminarea se realizează prin deplasarea fibrelor unele față de altele, în lungul înșiruirii. În acest fel, un număr de fibre dat se repartizează pe o lungime mai mare decât cea pe care o ocupa inițial, iar în secțiunea produsului vor fi mai puține fibre.

Deplasarea fibrelor se realizează numai în cazul în care forța exercitată asupra materialului fibros învinge forța de frecare dintre fibre.

Simultan cu deplasarea fibrelor, în timpul laminării se realizează:

- descrețirea fibrelor;
- paralelizarea fibrelor;
- eliminarea impurităților.

Îndreptarea, descrețirea fibrelor și orientarea lor, după o direcție paralelă cu axa geometrică a benzii, contribuie la utilizarea mai eficientă a rezistenței fibrelor, în rezistența firului.

---

Îmbunătățirea uniformității benzii și a omogenizării materialului fibros se realizează prin operația de dublare, care constă în alimentarea simultană a mai multor benzi.

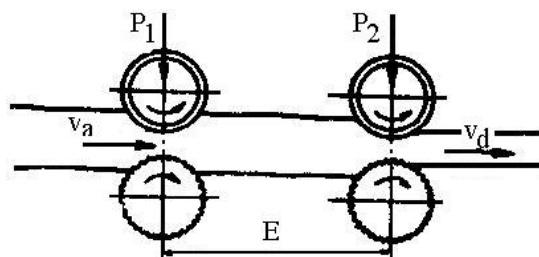
Operația se bazează pe compensarea neregularității benzilor reunite, datorată posibilității situării unor zone mai groase în dreptul altora mai subțiri.

Tot în această fază se realizează – cel mai adesea – amestecarea unor tipuri diferite de fibre sub formă de benzi obținute pe linii tehnologice diferite. Amestecarea benzilor pe laminor permite obținerea unor cote de participare a fibrelor în amestec cât mai apropiate de cele prestabilite.

Includerea laminorului în fluxul tehnologic de obținere a firelor contribuie la îmbunătățirea substanțială a caracteristicilor fizico-mecanice ale firelor, precum și la reducerea neuniformității lor.

## IV.2. MECANISMUL DE LAMINARE

La majoritatea mașinilor din filaturi, laminarea se realizează cu ajutorul unor mecanisme, numite trenuri de laminat. Cel mai simplu tren de laminat este format din două perechi de cilindri și este prezentat în figura IV.1.



**Figura IV.1. Schema mecanismului de laminare**

$P_1$  ;  $P_2$  - forțe de presare;  $E$  – ecartament;  
 $v_a$  – viteza de alimentare a înșiruirii de fibre;  
 $v_d$  – viteza de debitare a înșiruirii de fibre;

Principalele caracteristici ale unui tren de laminat sunt:

- Cilindrii inferiori sunt metalici, canelați pentru a mări capacitatea de apucare a înșiruirii de fibre;
- Cilindrii superiori, sau de presiune sunt îmbrăcați în manșoane elastice din cauciuc în vederea măririi gradului de strângere a înșiruirii de fibre supusă efortului de laminare (de tragere). Sunt antrenati în mișcare de cilindrii inferiori prin fricțiune, astfel încât vitezele periferice ale ambilor cilindri sunt egale. Cu aceeași viteză se mișcă și înșiruirea de fibre prinsă între cilindri.

Cilindrii alimentatori introduc înșiruirea de fibre în zona de laminare cu viteza  $v_a$ , iar cilindrii debitori au rolul de a trage produsul laminat cu viteza  $v_d > v_a$ .

- Viteza cilindrilor debitori ( $v_d$ ) este întotdeauna mai mare decât cea a cilindrilor alimentatori ( $v_a$ ) de  $L$  ori, mărime care reprezintă valoarea lăminajului.
  - Zona cuprinsă între punctul de contact a cilindrilor alimentatori și cel al cilindrilor debitori se numește **câmp de laminare**, deoarece în acest spațiu au loc deplasările relative ale fibrelor. Lungimea câmpului de laminare  $E$  poartă denumirea de **ecartament**. Mărimea ecartamentului este reglabilă și se stabilește în funcție de lungimea de fibră prelucrată. Pentru o laminare corespunzătoare se impune ca  $E \geq l_f$ , în caz contrar fibrele se vor rupe.
  - Forțele de presare  $P_1$  și  $P_2$  au dublu rol: creează forțe necesare antrenării prin fricțiune a cilindrilor superiori și generează forțe de frecare între fibre pentru controlul deplasării acestora în câmpul de laminare. Valorile forțelor de presiune se stabilesc după rezultatele obținute în practică, deoarece până în prezent nu a fost elaborat un model de calcul corespunzător, dar întotdeauna  $P_2 > P_1$ ;
-

### IV.3. INDICII LAMINĂRII

- **Laminajul mecanic** sau gradul de întindere ( $L_m$ ) arată de câte ori este mai mare lungimea semifabricatului debitat decât cea a celui alimentat. Se calculează ca raport între lungimea debitată ( $l_d$ ) și lungimea alimentată ( $l_a$ ) în aceeași unitate de timp:

$$L_m = \frac{l_d}{l_a} \quad (4.1)$$

cum:  $l_d = t \cdot v_d$  și  $l_a = t \cdot v_a$ , rezultă că:

$$L_m = \frac{v_a}{v_d}, \quad (4.2)$$

în care:

$l_d$  – lungimea debitată;

$l_a$  – lungimea alimentată;

$v_d$  – viteza de debitare;

$v_a$  – viteza de alimentare;

$t$  – intervalul de timp în care se alimentează lungimea  $l_a$  și se debitează lungimea  $l_d$  de semifabricat.

- **Laminajul real** sau gradul de subțiere ( $L_r$ ) arată de câte ori semifabricatul debitat de un mecanism de laminare este mai subțire decât cel alimentat. Se poate calcula ca raport al densităților de lungime ale produselor alimentat ( $Tt_a$ ) și debitat ( $Tt_d$ ), sau ca raport invers al numerelor de fiște  $Nm_a$  și  $Nm_d$ .

$$L_r = \frac{Tt_a}{Tt_d} = \frac{Nm_d}{Nm_a} \quad (4.3)$$

- **Laminajul pierderilor** ( $L_p$ ), intervine în cazul înlăturării unei părți de material în deșeuri, situație în care acești doi indicatori ( $L_m$  și  $L_r$ ) nu sunt egali. În acest caz subțierea semifabricatelor se produce și prin dislocarea unei părți din fibre și impurități din lungul produsului ce trec în lăzile de impurități. Laminajul pierderilor se calculează cu relația:

---

$$L_r = \frac{100}{100 - p} \quad (4.4)$$

în care:

$p$  – procentul de deșeuri;

Explicitând expresia numerelor de finețe  $Nm_a$  și  $Nm_d$  în relația (4.3) se poate stabili relația de legătură între acești doi indicatori:

$$L_r = \frac{Nm_d}{Nm_a} = \frac{\frac{l_d}{m_d}}{\frac{l_a}{m_a}} \Rightarrow L_r = \frac{l_d}{l_a} \cdot \frac{m_a}{m_d}, \quad (4.5)$$

în care:

$l_d, l_a$  – lungimile de semifabricat debita, respectiv alimentat în intervalul de timp  $t$ ;

$m_a, m_d$  – masele semifabricatelor alimentate, respectiv debitate în intervalul de timp  $t$ .

Notând cu  $p$  procentul de deșeuri, rezultă că:

$$\frac{m_d}{m_a} = \frac{100 - p}{100} \Rightarrow m_a = m_d \cdot \frac{100}{100 - p} \quad (4.6)$$

Înlocuind această expresie în relația (4.5) și ținând cont de formulele (4.1) și (4.4) rezultă:

$$L_r = \frac{l_d}{l_a} \cdot \frac{m_d \cdot \frac{100}{100 - p}}{m_d} \quad (4.7)$$

După simplificare se obține:

$$L_r = L_m \cdot \frac{100}{100 - p} \quad (4.8)$$

$$L_r = L_m \cdot L_p \quad (4.9)$$

Relația (4.8) arată că laminajul real este mai mare decât laminajul mecanic, sau cel mult egal cu acesta, atunci când procentul de deșeuri este zero.

---

Într-o succesiune de câmpuri de laminare, la care înșiruirea debitată de un mecanism se alimentează la următorul, laminajul total se exprimă ca produs de laminaje parțiale.

Laminajele parțiale sunt date de relațiile:

$$L_{p1} = \frac{v_2}{v_1}; \quad L_{p2} = \frac{v_3}{v_2}; \quad \dots; \quad L_{pn} = \frac{v_{n+1}}{v_n} \quad (4.10)$$

Privind însă toate mecanismele ca pe un singur agregat, atunci pe acesta se va realiza un laminaj total  $L_T$ , definit ca raport între viteza ultimului cilindru, cilindru debitor ( $v_{n+1}$ ) și viteza primului cilindru, cilindru alimentator ( $v_1$ ). În acest caz laminajul total va fi dat de relația:

$$L_T = \frac{v_{n+1}}{v_1} \quad (4.11)$$

Făcând produsul laminajelor parțiale, după simplificare se obține aceeași relație, demonstrând astfel că laminajul total este produs de laminaje parțiale.

$$L_T = L_{p1} \cdot L_{p2} \cdot \dots \cdot L_{pn} \quad (4.12)$$

Spre exemplificare în figura IV.2 este prezentat un tren de laminat, frecvent întâlnit în filaturile de bumbac, alcătuit din 4 perechi de cilindri: alimentatori, intermediari I, intermediari II și debitori.

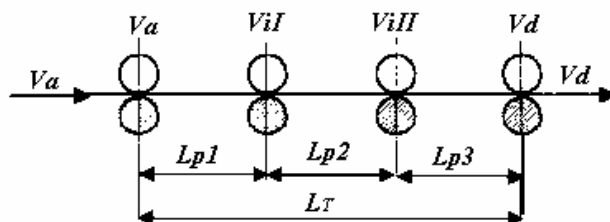


Figura IV.2. Schema unui tren de laminat tip 4/4

Se observă că laminajul total  $L_T = \frac{v_d}{v_a}$  se descompune în trei laminaje parțiale definite de relațiile:

$$L_{p1} = \frac{v_{iI}}{v_a}; \quad L_{p2} = \frac{v_{iII}}{v_{iI}}; \quad L_{p3} = \frac{v_d}{v_{iII}} \quad (4.13)$$

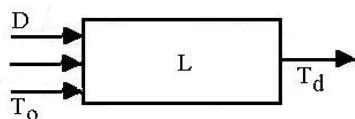
Produsul laminajelor parțiale dă tocmai expresia laminajului total, adică:

$$L_{p1} \cdot L_{p2} \cdot L_{p3} = \frac{v_{iI}}{v_a} \cdot \frac{v_{iII}}{v_{iI}} \cdot \frac{v_d}{v_{iII}} = \frac{v_d}{v_a} = L_T \quad (4.14)$$

Deci:

$$L_T = L_{p1} \cdot L_{p2} \cdot L_{p3} \quad (4.15)$$

Atunci când laminarea este însoțită de dublare (figura IV.3), deci când la un mecanism de laminat se alimentează mai multe înșiruri de fibre (fiecare cu densitățile de lungime  $T_0$ ) și se debitează o singură înșiruire cu titlul  $T_d$ , laminajul se calculează cu relația 4.16.



**Figura IV. 3 Dublarea și laminarea**

$T_0$  - densitatea de lungime a unei înșiruri de fibre alimentate;

$T_d$  - densitatea de lungime a înșirurii de fibre debitate;

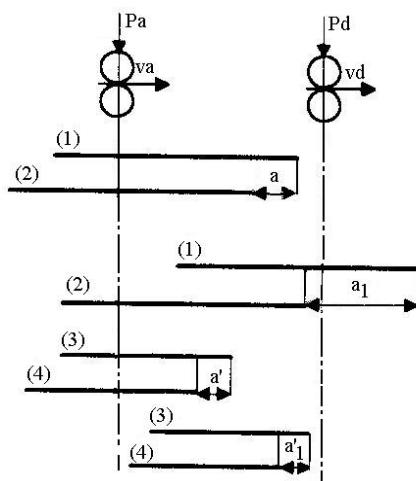
$D$  - dublajul

$$L = \frac{D \cdot T_0}{T_d} \quad (4.16)$$

#### IV.4. MIȘCAREA FIBRELOR ÎN CÂMPURILE DE LAMINARE

Laminarea benzilor, așa cum s-a arătat, se realizează prin deplasarea relativă a fibrelor pe direcția longitudinală și repartizarea acestora pe o lungime mai mare de bandă.

Dacă fibrele din banda alimentată sunt drepte și paralele cu axa benzii, atunci ele își vor păstra această poziție și după laminare. Ele își vor păstra lungimea, deoarece forțele cu care sunt solicitate în timpul laminării nu produc decât deformații elastice. Ceea ce se modifică este distanța între fibre ( $a$ ) măsurată de-a lungul axei (figura IV.4).



**Figura IV.4. Mișcarea fibrelor drepte în câmpul de laminare**  
1, 2 – fibre controlate; 3, 4 – fibre flotante

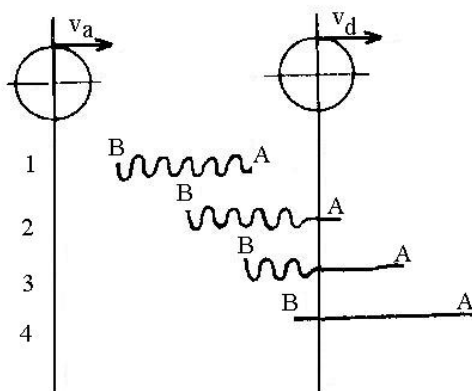
Când o *fibră controlată*, care are lungimea mai mare ca ecartamentul, ea este prinsă simultan de ambele perechi de cilindri și se va mișca cu viteza acelora care exercită o forță de strângere mai mare (a cilindrilor debitori) alunecând spre ceilalți cilindri (cilindri alimentatori). Forțele de presare, de strângere, dintre cilindri trebuie să fie astfel reglate încât să nu împiedice alunecarea fibrelor ( $P_d > P_a$ ), deoarece în caz contrar ele s-ar rupe.



*Fibrele flotante*, care au lungimile mai mici decât ecartamentul, au în câmpul de laminare o mișcare întâmplătoare care depinde de mișcarea fibrelor controlate cu care acestea vin în contact.

Fibrele cu lungimi apropiate de valoarea ecartamentului se vor mișca la fel ca și fibrele controlate, în timp ce fibrele scurte se vor mișca neuniform. De aceea din sorturi de bumbac cu procent ridicat de fibre scurte, vor rezulta benzi și în final fire cu neregularitate mare.

Majoritatea fibrelor controlate sau flotante sunt în realitate fibre ondulate, a căror mișcare este diferită de cea a fibrelor drepte. În câmpul de laminare, acestea se vor îndrepta datorită posibilității ca două puncte de pe aceeași fibră să se deplaseze cu viteze diferite, îndepărtându-se unul de celălalt.



**Figura IV.5. Mișcarea fibrelor ondulate în câmpul de laminare**

În figura IV.5 se poate urmări procesul de descrețire. Când capătul din față A ajunge în dreptul cilindrului debitor el își va schimba viteza, începând să se deplaseze cu viteza acestora ( $v_d$ ) în timp ce capătul din urmă (poziția 2) continuă să se deplaseze cu viteza cilindrului alimentator ( $v_a < v_d$ ). Abia după ce fibra s-a descrețit complet, capătul din urmă (poziția 4) începe să se deplaseze cu viteza  $v_d$ . După ce fibra iese din câmpul de laminare nu rămâne perfect dreaptă, ci revine parțial la forma ondulantă. Gradul de descrețire se mărește cu fiecare trecere pe un mecanism de laminare.

#### IV.5. LAMINORUL PENTRU BUMBAC

În procesul tehnologic, laminorul este utilizat cu triplu scop: îndreptarea și descrețirea fibrelor, dublarea benzilor alimentate, amestecarea diferitelor tipuri de fibre.

- *Îndreptarea și descrețirea fibrelor*, aducându-le în poziție paralelă cu axa geometrică a benzii (banda de cardă are un grad de îndreptare a fibrelor mic de 0,5-0,6, fibre cu cârlige la capătul posterior 50% și anterior 20%) în scopul utilizării mai eficiente a rezistenței fibrelor în rezistența firului și a unei contribuții mai eficiente a fibrelor la uniformitatea firului;
- *Dublarea benzilor alimentate*, în vederea reducerii neuniformității densității de lungime a benzilor alimentate și omogenizării materialului fibros în secțiune transversală și în lungul benzii rezultate în urma dublării; dublarea este considerată ca o metodă de egalizare ce se bazează pe compensarea neregularității benzilor reunite, datorată posibilității ca porțiuni mai groase ale unei benzi să se alăture porțiunilor mai subțiri ale alteia. Valoarea dublării poartă denumirea de dublaj și este inversul laminajului ( $D = 1/L$ );
- *Amestecarea* diferitelor tipuri de fibre sub formă de benzi obținute pe linii tehnologice separate, în scopul obținerii unor cote de participare cât mai apropiate de cele prestabilite.

La laminor se alimentează 6-8 benzi și se debitează o singură bandă de finețe aproximativ egală cu finețea uneia din benzile alimentate ( $D \approx L$ ).

Numărul pasajelor de laminor depinde de gradul de îndreptare și paralelizare a fibrelor, de lungimea lor și de gradul de omogenizare (amestecare) dorit a fi obținut.

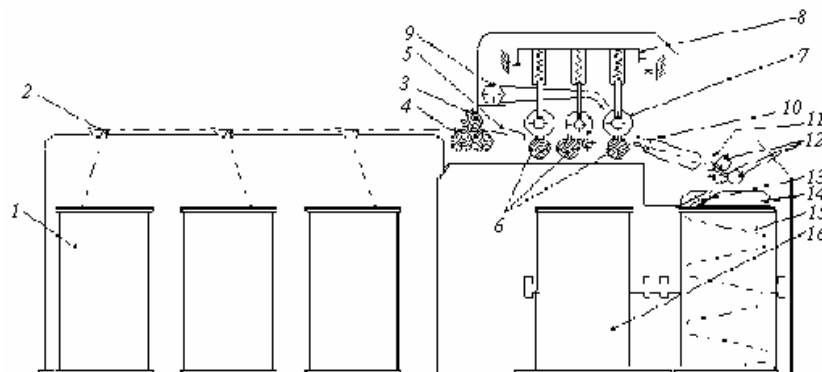
În cazul prelucrării fibrelor foarte scurte, se renunță total la laminoare, banda de la cardă (echipată cu sistem de reglare a fineții UCC-S) fiind alimentată direct la mașinile de filat cu rotor.

---

### Procesul tehnologic la laminorul UNIREA-LB

La laminorul UNIREA-LB, frecvent întâlnit în filaturile tip bumbac, materialul fibros alimentat se prezintă sub forma unor benzi care pot proveni de la cardă, de la mașina de pieptănat, sau de la o trecere precedentă de laminor în cadrul pasajelor succesive.

Procesul tehnologic, la acest laminor, poate fi urmărit după schema tehnologică prezentată în figura IV.6.



**Figura IV.6. Laminorul pentru bumbac Unirea LB**

- 1 – căni; 2 – bare conducătoare; 3 – role de control; 4 – cilindrul de control;  
 5 – masă de reunire a benzilor; 6 – cilindrii inferiori ai trenului de laminat;  
 7 – cilindrii superiori ai trenului de laminat; 8 – braț de presiune;  
 9 – hută de absorbție a șacmelor; 10 – jgheab; 11 – pâlnie; 12 – cilindrii calandrii;  
 13 – canal excentric; 14 – talerul superior; 15 – bandă debitată;  
 16 – cană de rezervă.

Din cănilor (1) cu diametrul de 350–500 mm și înălțimea de 1.070 mm, benzile sunt trase peste barele conducătoare (2) de către cilindrii de control (4) și rolele de control (3) care, în lipsa unei benzi, ajung în contact cu cilindrii de control, determinând oprirea mașinii. Benzile sunt apoi reunite pe masa (5), după care sunt supuse operației de laminare cu ajutorul unui tren de laminat tip 3/4.

Cilindrii inferiori (6) sunt metalici canelați; aceștia primesc mișcarea prin intermediul unor lanțuri cinematice de la motor.

Excepție face cilindrul intermediar anterior, numit și cilindru transportor, care este antrenat de către cilindrul intermediar superior; acesta primește mișcarea de la cilindrul intermediar inferior posterior, prin fricțiune. Acest cilindru (6') are rolul de a controla deplasarea fibrelor în câmpul principal de laminare.

Cilindrii superiori (7) sunt îmbrăcați cu manșoane din cauciuc sintetic și primesc mișcarea, prin fricțiune, de la cilindrii inferiori.

Pentru realizarea forțelor de laminare, asupra cilindrilor superiori sunt exercitate forțe de apăsare prin arcuri elicoidale, montate în casele brațului de presiune rabatabil (8).

Deasupra cilindrilor superiori este montat un cadru metalic cu rol de colectare a fibrelor desprinse din înșiruire în timpul laminării, fibre ce sunt apoi aspirate prin hota (9).

Datorită vitezelor periferice diferite ale cilindrilor, crescătoare de la alimentare la debitare, în trenul de laminat are loc subțierea înșiruirii de fibre, care este apoi condensată de jgheabul (10), pâlnia (11) și cilindrii (12) și debitată în cana (15), prin canalul excentric (13).

La laminor, depunerea benzii în cană se realizează similar cu depunerea benzii la cardă (sub formă de spire cicloïdale, ca urmare a turațiilor diferite ale talerului superior prevăzut cu un canal excentric (14) și ale celui inferior. Raportul dintre turația talerului superior (care determină depunerea benzii sub formă de spire) și turația talerului inferior (care determină rotirea câinii) reprezintă numărul de spire dintr-un strat; este un parametru reglabil în funcție de diametrul câinii.

După depunerea unei lungimi de bandă prestabilite, măsurată cu ajutorul unui contor, cana plină este deplasată automat în fața mașinii, iar sub capul de debitare este plasată cana goală (16).

Laminorul UNIREA-LB este prevăzut cu două unități de debitare.

Procesul tehnologic prezentat permite evidențierea dispozitivelor și mecanismelor componente ale unui laminor: dispozitivul de alimentare, trenul de laminat, mecanismul de formare și depunere a benzii în cană și dispozitive auxiliare.

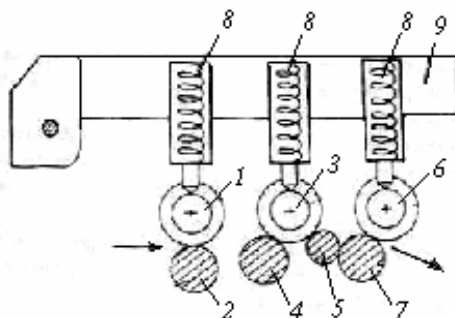
---

### ***Dispozitivul de alimentare***

Cuprinde în componența sa toate mecanismele ce pregătesc banda pentru a fi laminată. Rastelul de alimentare ajută la scoaterea benzilor din căni și transportul acestora spre trenul de laminat prin intermediul cilindrilor de ghidare, a cilindrilor de tragere și control și a unei plăci de ghidare. De remarcat faptul că cilindrii de tragere (izolați electric) sunt racordați la un întrerupător care comandă un sistem de blocare a motorului, prevenind astfel funcționarea laminorului în lipsa unei benzi. Același rol îl are și celula fotoelectrică montată în apropierea acestor cilindri.

### ***Trenul de laminat***

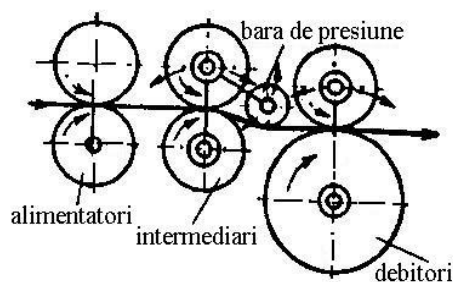
Este principalul mecanism al laminorului. Asigură laminarea controlată a benzilor alimentate prin intermediul a 3, 4 sau chiar 5 perechi de cilindri. Laminoarele moderne sunt dotate cu trenuri de laminat 3/4 (figura IV.7) sau 3/3 cu bară de presiune (figura IV.8).



**Figura IV.7.**  
**Tren de laminat 3/4**  
 1, 2 – cilindri alimentatori;  
 3, 4, 5 – cilindri intermediari;  
 6, 7 – cilindri debitori;  
 8 – arcuri; 9 – casetă

Cilindrii superiori sunt presați pe cilindrii inferiori prin intermediul unor arcuri (8), montați în caseta (9).

Avantajul deplasării fibrelor după un traseu curbat, dictat de poziționarea și dimensiunile cilindrului intermediar, (figura IV.7), sau de prezența barei de presiune (figura IV.8) constă în realizarea unui control mai bun al fibrelor flotante datorat creșterii intensității câmpului forțelor de frecare.



**Figura IV.8. Tren de laminat 3/3 cu bară de presiune**

Cilindrii inferiori sunt metalici canelați, iar cilindrii superiori sunt îmbrăcați în manșoane de cauciuc sintetic antistatizat și tratat cu lacuri speciale, a căror duritate este cuprinsă între 75-83° Sh.

### ***Mecanismul de formare și depunere a benzii în cană***

Formarea benzii se realizează prin comprimarea vălului (lat de 150-200 mm) cu ajutorul unor pâlnii condensatoare și a unor cilindri calandrii. Pâlnia condensatoare are un profil hiperbolic, se termină cu o secțiune circulară, cu diametrul dependent de densitatea liniară a benzii debitate și de natura fibrelor. Stabilirea diametrului optim al pâlniei prezintă importanță deosebită pentru evitarea unei slabe condensări (în cazul utilizării unui diametru prea mare) sau a frecventelor înfundări (în cazul utilizării unui diametru prea mare).

Depunerea benzii în cană se realizează în spire cicloidale, cu diametrul spirei mai mare decât raza căinii, prin două mișcări de rotație suprapuse dictate de:

- talerul inferior care determină rotirea căinii și deci depunerea benzii în straturi;
- talerul superior, prevăzut cu un canal excentric, care determină depunerea benzii sub formă de spire cicloidale;

Raportul între turația talerului superior și cea a talerului inferior determină numărul de spire dintr-un strat, acesta fiind adoptat în funcție de grosimea benzii.

### ***Dispozitive auxiliare***

Aceste dispozitive includ:

- dispozitivul de control al alimentării benzilor, necesar pentru a nu permite ca în mașină să intre mai puține benzi decât sunt prestabilite, pentru că în acest caz banda debitată ar fi mai subțire;
- contoare de măsurare a lungimii debitate și dispozitive de oprire a laminoarelor la depunerea în cană a unei lungimi prestabilite de bandă;
- dispozitive de absorbție și îndepărtare a fibrelor scurte și a scamei din principalele zone de lucru;
- dispozitive de autoreglare a fineții benzii debitate pe porțiuni scurte, medii sau lungi;
- dispozitive automate de schimbare a cănilor pline cu câni goale.

## **IV.6. MODERNIZĂRI ÎN DOMENIUL CONSTRUCȚIEI DE LAMINOARE**

### **IV.6.1. Tipuri de trenuri de laminat**

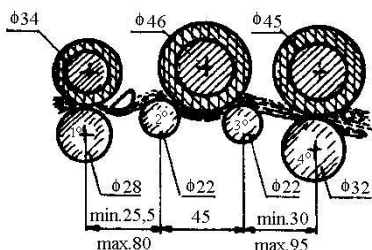
Principalul mecanism al unui laminor este indiscutabil trenul de laminat. Poate de aceea perfecționarea lui, în ceea ce privește tipul constructiv, asigurarea și reglarea principalilor parametri (ecartamente, presiuni, laminaje) a stat mereu în atenția tehnologilor și a constructorilor de utilaj textil.

În prezent, majoritatea firmelor constructoare realizează trenuri de laminat în care deplasarea fibrelor se face după un *traseu curbat*.

Se utilizează diferite trenuri de laminat:

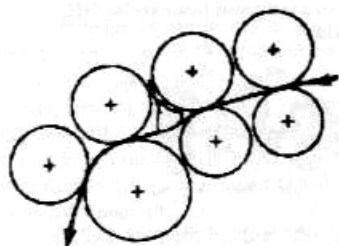
- tip 3/3 cu bară de presiune (de exemplu la laminorul RSB 951 al firmei Rieter);
  - tip 3/4 cu bară de presiune (trenul de laminat al laminorului SH1 al firmei Marzoli prezentat în figura IV.9 sau cel al laminorului SH 801 al firmei Vouk);
-

- tip 4/3 cu bară de presiune, prezentat în figura IV.10 (trenul de laminat al laminorului SH 900 al firmei Trützschler sau cel al laminorului DFH al firmei HOWA Japonia);
- tip 5/4 (trenul de laminat al laminorului DX 500 al firmei Hara, figura IV.11).



**Figura IV.9. Tren de laminat 3/4 cu bară de presiune al laminorului SH1, firma Marzoli**

Câmpurile de laminare curbate, determinate de poziția cilindrilor, sau de prezența barei de presiune în zona principală de laminare, asigură un control eficient al deplasării fibrelor și permit prelucrarea unei game largi de lungimi de fibră cu același ecartament.



**Figura IV.10. Tren de laminat tip 4/3**

În scopul menajării fibrelor și pentru a proteja manșoanele cilindrilor superiori, unele firme (Zinser, Trützschler) utilizează cilindri inferiori cu *caneluri în spirală*, iar pentru a diminua fenomenul de lipire, de înfășurare a fibrelor pe cilindri superiori, aceștia au pe suprafața manșonului câte un canal elicoidal.

Între progresele înregistrate în domeniul construcției de trenuri de laminat trebuie menționată și prezența unor sisteme perfecționate de absorbție și îndepărtare a fibrelor scurte și a scamei.



### IV.6.2. Sisteme de reglare a fineții benzilor

Neuniformitatea semifabricatelor de la ultimul pasaj de uniformizare, amplificată de laminajele ulterioare determină neuniformitatea firelor, cu repercursiuni asupra aspectului produselor textile țesute sau tricotate.

Prin pasaj de uniformizare se înțelege faza de fabricație care contribuie la reducerea neregularității semifabricatelor și care se poate realiza prin dublare sau prin sisteme de reglare automată. Deci scopul final al utilizării sistemelor de reglare a fineții benzilor este obținerea unor fire uniforme.

Firma USTER clasifică variațiile de finețe ale benzilor, funcție de lungime, astfel:

- variații foarte scurte (cu lungimea sub 25cm);
- variații scurte (cu lungimea cuprinsă între 25cm și 2,5m);
- variații medii (cu lungimea cuprinsă între 2,5-25 m);
- variații lungi (cu lungimea cuprinsă între 25-250 m);
- variații foarte lungi (cu lungimea peste 250 m).

Aceeași firmă consideră că variațiile de finețe pe porțiuni foarte scurte se datorează lungimii fibrelor, și că variațiile pe porțiuni foarte lungi pot fi reduse printr-un dublaj eficient care contribuie și la scăderea limitei de 250 m.

Există însă variații de finețe ce nu pot fi reduse prin dublare. Dublajul nu poate elimina în suficientă măsură nici variațiile pe porțiuni lungi, nici variațiile periodice de tipul celor de la mașinile de pieptănat și nu poate reduce foarte mult coeficientul de variație al semifabricatului ce se alimentează.

Este cunoscută relația:

$$CV_d = \frac{CV_a}{\sqrt{D}} \quad (4.17)$$

în care:

$CV_d$  – coeficientul de variație al semifabricatului debitat;

$CV_a$  – coeficientul de variație al semifabricatului alimentat;  
 $D$  – valoarea dublajului.

Este evident faptul că, atunci când coeficientul de variație al semifabricatului alimentat are valori foarte mari, sau când valoarea dublajului este mică, coeficientul de variație al înșiruirii debitate va avea valori inadmisibil de mari. În asemenea situații se impune folosirea unor sisteme automate de reglare, care să asigure reducerea variațiilor de finețe pe porțiuni lungi, medii și scurte, sisteme cu care sunt dotate și ultimele tipuri de laminoare.

Cu tot dublajul aplicat la laminoare, se întâmplă frecvent ca banda obținută la ultima trecere să prezinte abateri relativ mari de la finețea nominală. Aceste abateri sunt depistate în prezent la controlul periodic al fineții benzii de la fiecare cap de laminor, efectuat la 2-3 ore, și se corectează manual prin schimbarea roții de laminare.

Acest procedeu poate să nu dea rezultate corecte datorită următoarelor erori posibile:

- numărul și masa eșantioanelor sunt insuficiente;
- corectarea se face uneori în momente nepotrivite;
- la efectuarea corectării nu se cunoaște dacă neregularitatea este în creștere sau în descreștere.

Aceste neajunsuri se înlătură prin aplicarea dispozitivelor care măsoară continuu denivelările benzii și prin modificarea laminajului le micșorează, în anumite limite stabilite, conform relației:

$$T_{tex_{Bdeb}} = f(L) = f\left(\frac{v_d}{v_a}\right) \rightarrow \text{constant} \quad (4.18)$$

Deci modificarea laminajului se poate realiza fie acționând asupra cilindrilor debitori, fie asupra cilindrilor alimentatori.

Dispozitivele de reglare a fineții sunt asemănătoare celor folosite la cardă, și pot fi clasificate în funcție de locul unde se aplică măsurarea, de tipul elementului de măsurare și de gradul de automatizare.

---

În funcție de locul unde se aplică măsurarea neregularității, dispozitivele de reglare se împart în:

- traductoare plasate la intrarea benzii în trenul de laminat;
- traductoare plasate într-unul din câmpurile de laminare;
- traductoare plasate la ieșirea benzii din trenul de laminat.

În funcție de tipul elementului de măsurare se cunosc:

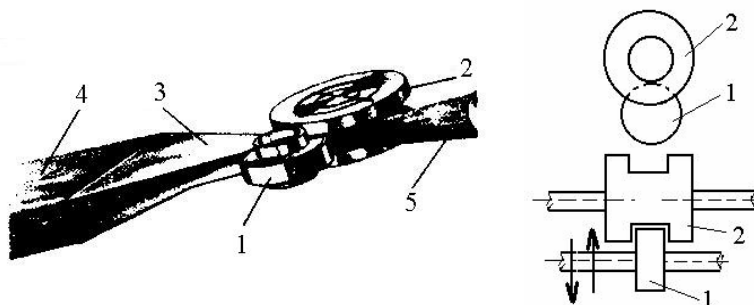
- traductoare mecanice (rolă palpatoarea);
- traductoare capacitive (Zelwegwer USTER);
- traductoare pneumatice (Ever Even);
- traductoare prin fricțiune (Frictor);
- traductoare optice.

În funcție de gradul de automatizare se întâlnesc:

- sisteme de reglare cu circuit deschis (dispozitiv de reglare);
- sisteme de reglare cu circuit închis (dispozitive de autoreglare).

### Traductoare mecanice

Sunt alcătuite dintr-o pereche de cilindri din care unul este prevăzut cu un canal (2), iar celălalt cu o rolă (1) ce presează banda alimentată (4) ce trece prin canal (figura IV.11).

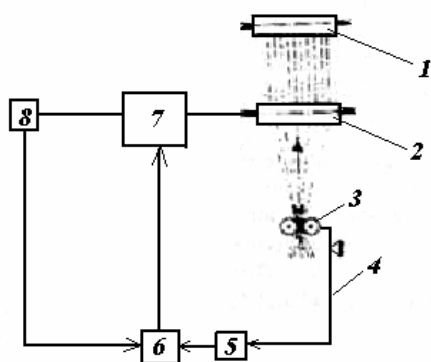


**Figura IV.11. Traductor mecanic**

*1 – rolă palpatoare; 2 – cilindru prevăzut cu canal; 3 – pâlnie condensatoare;  
4 – bandă alimentată; 5 – bandă debitată*

Banda alimentată trece printre cei doi cilindri care măsoară volumul total. Rola palpatoare este presată de un resort, având posibilitatea să oscileze funcție de variațiile de volum ale benzilor.

Pe acest principiu se bazează dispozitivul de reglare a fineții benzilor de la laminorul Ingolstadt RSB 31, prezentat în figura IV.12.



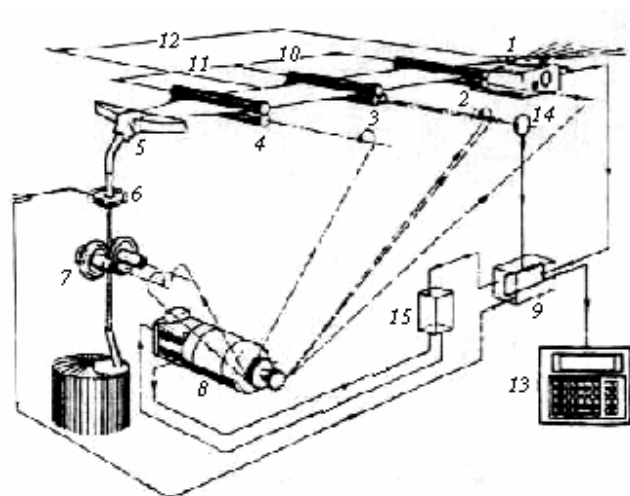
**Figura IV.12. Principiul de funcționare al regulatorului laminorului RSB 31, firma Ingolstadt**

- 1 – cilindri debitori;
- 2 – cilindri alimentatori;
- 3 – rolă palpatoare;
- 4 – sistem de pârghii;
- 5 – sistem de transformare a variațiilor de grosime a benzii în semnale electrice;
- 6 – element de comparație a valorilor efective cu valoarea nominală;
- 7 – variator cu conoizi;
- 8 – tahometru.

Oscilațiile rolei palpatoare (3), în funcție de variațiile de grosime ale benzii, sunt transmise printr-un sistem de pârghii (4) la un sistem (5) transformă variațiile de grosime ale benzii în valori electrice (este format dintr-o limbă plonjatoare care modifică inducția câmpului electric al unei bobine magnetice).

Impulsurile de tensiune generate de bobină se suprapun peste tensiunile tahometrului (8) proporțional cu turația momentană a cilindrilor alimentatori. Valorile pozitive sau negative sunt transmise elementului de comparație (6) care comandă modificarea turației cilindrilor alimentatori prin intermediul variatorului cu conoizi (7).

Ultimele generații de laminoare realizate de firma Vouk sunt echipate cu autoreglatoare USC (figura IV.13) a căror sisteme de măsurare de tip rolă palpatoare (1) amplasată la intrarea benzilor în trenul de laminat, sesizează cele mai mici variații de grosime.



**Figura IV.13. Schema de principiu a autoregulatorului USC din dotarea laminorului SH 801/2 E, firma Vouk**

- 1 – unitate de măsură (rola palpatoare); 2 – cilindri alimentatori;  
 3 – cilindri intermediari; 4 – cilindri debitori; 5 – pâlnie; 6 – organ de măsură;  
 7 – cilindri calandri; 8 – mecanism de reglare; 9 – unitate electronică;  
 10 – laminaj preliminar (constant); 11 – laminaj principal (variabil);  
 12 – distanța între punctul de control și cel de reglare;  
 13 – microterminal; 14 – tahometru;  
 15 – unitate de selectare semnal pentru servomotor.

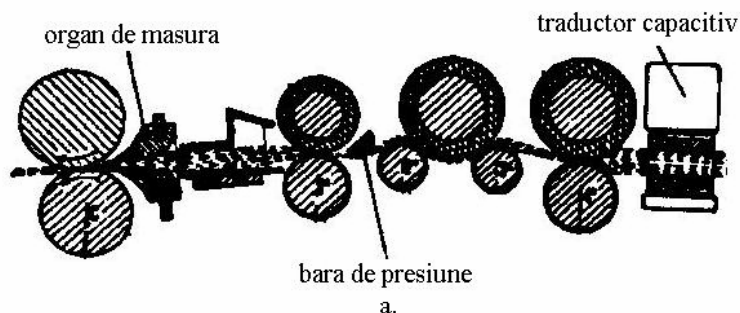
Viteza variabilă a cilindrilor alimentatori și intermediari (2), mențin un laminaj preliminar constant, astfel încât corecțiile sunt realizate în zona principală de laminare (11), în care laminajul (dintre cilindrii intermediari, cu viteză variabilă și cilindrii debitori cu viteză constantă) este variabil.

Eficacitatea sistemului de reglare a fineții benzii USC este determinată de comenzile foarte rapide pentru corecție, care micșorează lungimea de corecție dependentă de viteza de lucru.

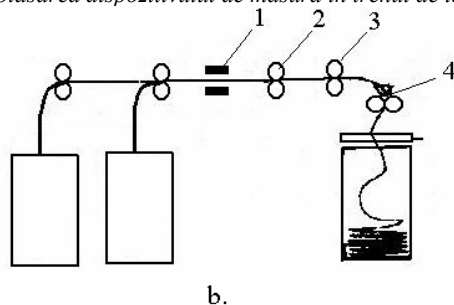
### Traductoare capacitive

Aceste traductoare se montează între cilindri intermediari și debitori sau după cilindrii debitori. Principiul de funcționare constă în deplasarea benzilor printre plăcile unui condensator ceea ce determină modificarea dielectricului funcție de variația în secțiune a benzilor.

Este întâlnit la autoregulatorul model ADC-E realizat de firma Zellweger USTER cu care sunt dotate laminoarele din seria SH a firmei Vouk (figura IV.14).



**Figura 4.14. Autoregulatorul ADC-E Vouk**  
a – amplasarea dispozitivului de măsură în trenul de laminat



**Figura 4.14. Autoregulatorul ADC-E Vouk**  
b – schema de principiu a sistemului de autoreglare  
1 – organ de măsură capacitiv; 2 cilindrii alimentatori (viteză de alimentare variabilă); 3 – cilindrii debitori (viteza de debitare constantă);  
4 – pâlnie de măsurare

Aceste traductoare sunt mai sensibile decât cele mecanice, dar nu poate fi utilizate la amestecuri cu componente având dielectric diferit, deoarece introduce erori de reglare.

Prezintă de asemenea dezavantajul modificării structurii benzii în timpul deplasării prin câmpul electric.

Sistemul de autoreglatoare ADC-E permite reglarea variațiilor pe porțiuni lungi și medii (până la o lungime de corecție cuprinsă între 5-10 m) în funcție de valorile fineții benzii măsurate prin intermediul unei pâlnii de măsurare pneumatice (4), dispusă după cilindrii debitori ai trenului de laminat.

Perfecționările aduse acestui sistem, prin adăugarea unei unități de măsură capacitive (1), permit și reglarea variațiilor pe porțiuni scurte, cu lungime de corecție de circa 35 cm. Unitatea electronică, prin mecanismul de reglare, comandă modificarea vitezei cilindrilor alimentatori, în funcție de informațiile primite de la cele organe de măsură (1) și (4).

### **Traductoare optice**

Se bazează pe principiul măsurării fotoelectrice a intensității luminoase. Dispozitivul de reglare este plasat în fața trenului de laminare, iar mărimea măsurată este grosimea vâlului de fibre.

Variațiile intensității fluxului luminos sunt proporționale cu variațiile densității de lungime ale benzilor alimentate.

Banda debitată trece prin dreptul unui flux luminos care este captat de o celulă fotoelectrică, care transformă mărimile de lumină în mărimi electrice.

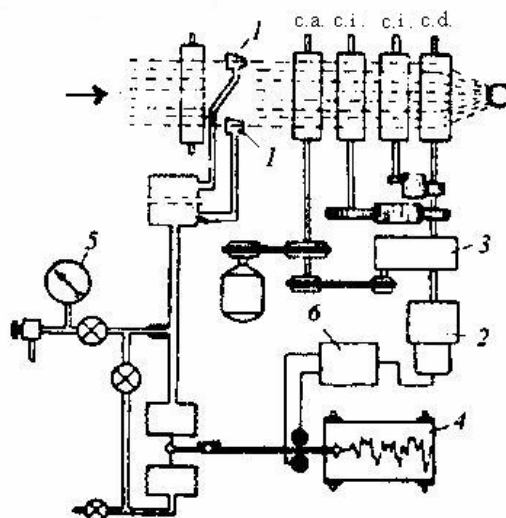
Aceste mărimi sunt comparate cu cele nominale și cu ajutorul unor elemente de reglare se comandă modificarea turației cilindrilor debitori.

Acest traductor a fost utilizat de firma Rieter la laminorul D7/1, dar datorită întreținerii costisitoare și a reglajelor dificile aceste traductoare nu s-au extins.

---

### Traductoare pneumatice

Cu un asemenea traductor, de tip “ever-even” sunt echipate laminoarele DAIWA, figura IV.15.



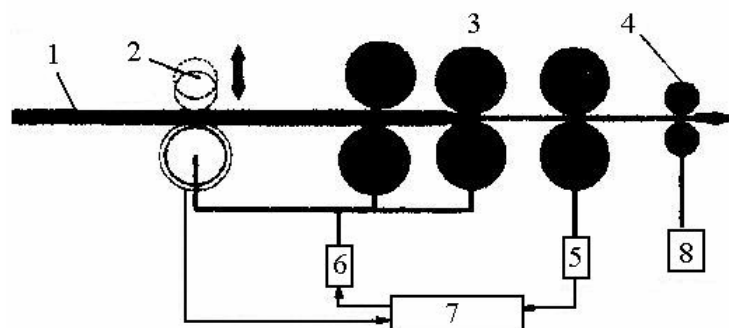
**Figura IV.15. Dispozitivul de autoreglare “ever-even” al laminorului DAIWA**  
*1 – pâlnie; 2 – servomotor; 3 – variator PIV; 4 – aparat de înregistrare a abaterilor de presiune; 5 – manometru; 6 – distribuitor*

Aceste traductoare sunt dispozitive prevăzute cu pâlnii pneumatice (1) plasate în fața cilindrilor alimentatori prin care trece fiecare bandă înainte de intrarea în trenul de laminat.

Printr-un orificiu plasat la partea inferioară a pâlniei se exercită o presiune pneumatică cu ajutorul căreia se pot determina variațiile de secțiune ale benzii. Acestea sunt transformate în impulsuri de curent, care, amplificate, acționează servomotorul (2) și variatorul PIV (3) care modifică viteza cilindrilor debitori și intermediari, deci laminajele din ultimele câmpuri de laminare

Laminorul RSB 951 a firmei Rieter, figura IV.16, măsoară neregularitatea benzii alimentate prin intermediul unui traductor mecanic plasat la intrarea benzii în trenul de laminat.





**Figura IV.16. Funcționarea autoregulatorului laminorului RSB 951, firma Rieter**

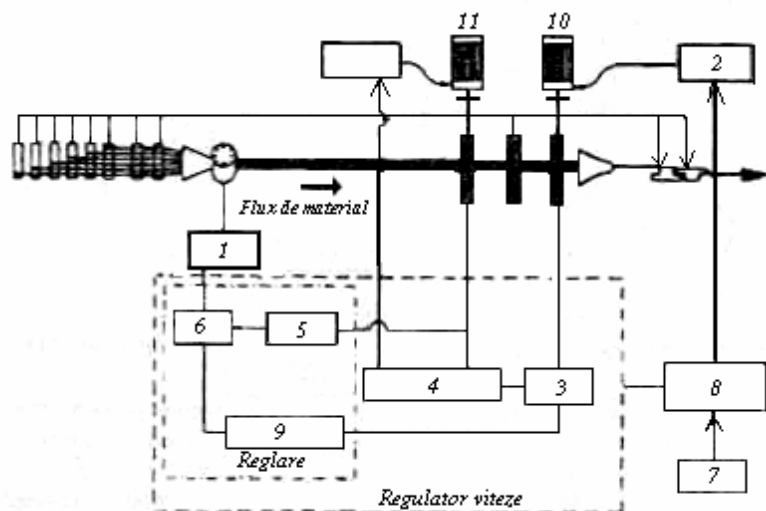
- 1 – bandă alimentată (cu variație de masă);  
 2 – rolă palpatoare; 3 – tren de laminat;  
 4 – role palpatoare ce transmit informații spre Silver Monitor Plus;  
 5 – motor principal (turație constantă a cilindrilor debitori);  
 6 – servomotor (modifică turațiile cilindrilor alimentatori și intermediari);  
 7 – regulator electronic; 8 – Silver Monitor Plus

Variațiile de masă ale benzii alimentate sunt măsurate cu acuratețe prin intermediul rolei palpatoare (2). Valorile măsurate sunt transmise în concordanță cu mișcarea benzii unei memorii electronice și comparate cu valoarea de referință. Prin intermediul servomotorului (6) sunt transmise semnale de corecție ce acționează în sensul modificării corespunzătoare a laminajului.

Corecția se aplică la distanțe mici (de 6 mm) independent de viteza de alimentare ceea ce înseamnă că neregularitatea benzii alimentate poate fi sesizată și contorizată chiar la viteze mari de debitare.

Întregul proces este condus și urmărit cu ajutorul calculatorului, prin intermediul sistemului Silver Monitor Plus, care primește informații referitoare la neuniformitatea benzilor debitate de la cilindrii palpatori (4). Sunt astfel afișate date legate de calitatea benzilor de producție și sunt trasate grafice.

Pe un principiu asemănător funcționează și sistemul de reglare Servo Draft, din dotarea laminorului 730 al firmei Zinser a cărui funcționare poate fi urmărită în figura IV.17.



**Figura IV.17. Sistemul de autoreglare Servo Draft al laminorului 730, firma Zinser**

- 1 – traductor mecanic (rolă palpatoare); 2 – servomotor principal;  
 3 – calculator al laminajului principal; 4 – regulator de viteză; 5 – repartizor;  
 6 – convertizor; 7 – tablou de serviciu; 8 – calculator principal;  
 9 – valoare de corecție; 10 – motor principal; 11 – motor cu viteză variabilă;  
 12 – servomotor – modul cu turație variabilă

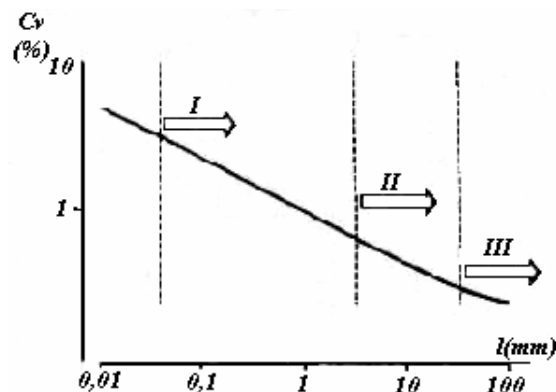
Masa benzilor este măsurată de o rolă palpatoare montată înaintea trenului de laminat, iar corectarea variațiilor de finețe se efectuează în momentul trecerii lor prin câmpul principal de laminare.

Așadar, toate sistemele de autoreglare au rolul de a modifica laminajele, astfel încât finețea benzilor debitate de laminor să fie cât mai uniformă pe toată lungimea.

Graficul din figura IV.18 permite aprecierea comparativă a eficienței celor trei sisteme de autoreglare a fineții benzilor de laminor și anume: sistemul de autoreglare pe porțiuni scurte (I), pe porțiuni medii (II) și respectiv pe porțiuni lungi (III).

De remarcat scăderea semnificativă a coeficientului de variație al fineții benzilor laminate prin utilizarea acestor sisteme.

Îmbunătățirea calității benzilor prelucrate este asigurată și de prezența unor sisteme perfecționate de absorbție și îndepărtare a fibrelor scurte și a scamei care se formează în principalele zone de lucru (trenul de laminat, condensatoare, etc).



**Figura IV.18. Elemente comparative privind eficiența sistemelor de reglare a fineții benzilor**

*I – reglarea pe porțiuni scurte; II – reglarea pe porțiuni medii;  
III – reglarea pe porțiuni lungi*

### **IV.6.3. Transportul automat al cănilor**

Între perfecționările aduse laminoarelor trebuie menționate și sistemele automate de transport al cănilor:

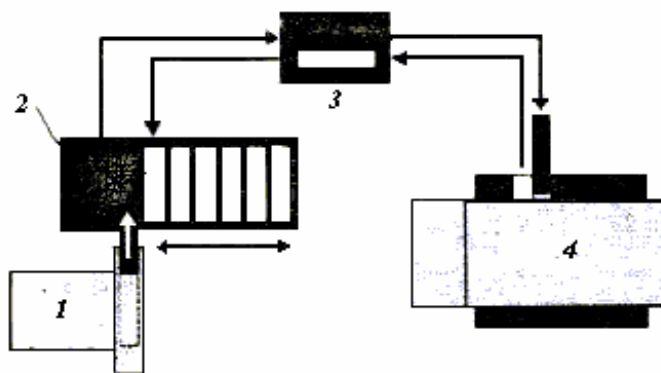
- între primul pasaj de laminor și cel de-al doilea ( de exemplu sistemul CANlink, la care alimentarea cănilor la cel de-al doilea pasaj, precum și legarea benzilor se realizează manual, iar transportul cănilor goale spre primul pasaj se realizează automat);
- între laminor și flaiier de exemplu cel propus de firma Trützschler, care realizează și transportul între două pasaje de laminor);
- între laminor și mașinile de filat cu rotor.

Pentru alimentarea mașinilor de filat cu rotor se folosesc în ultimul timp, în locul cănilor cilindrice, căni prismatice. Firmele Rieter și Trützschler construiesc laminoarele RSB și respectiv HSR 1000 la care depunerea benzilor se realiza în asemenea căni.

Sistemul propus și realizat de firma Rieter este cunoscut sub denumirea de "CUBIcan" și permite:

- deplasarea cănilor în timpul umplerii pe direcția față-spate sub dispozitivul de depunere a benzii;
- schimbarea cănilor după umplerea lor cu o lungime prestabilită de bandă;
- transportul cănilor între laminor și mașina de filat cu rotor cu ajutorul vehiculului automat SERVOcean.

În figura IV.19 este prezentat sistemul de transport al cănilor între laminorul RSB și mașina de filat cu rotor R1, realizat de firma Rieter.



**Figura IV.19. Sistemul de transport al cănilor de la laminor la mașina de filat cu rotor, firma Rieter**

*1 – laminor; 2 – platformă cu căni de rezervă; 3 – sistem de transport (SERVOcan); 4 – mașină de filat cu rotor*

## **CAPITOLUL V**

### **PIEPTĂNAREA BUMBACULUI**

#### **V.1. CONSIDERAȚII GENERALE**

În masa de bumbac, din care prin filare urmează să se obțină fire, se găsesc cantități mai mari sau mai mici de fibre cu lungimi cuprinse între 3 și 15 mm, fibre care îngreunează procesul tehnologic de filare și care înrăutățesc calitatea firelor, în special a celor fine.

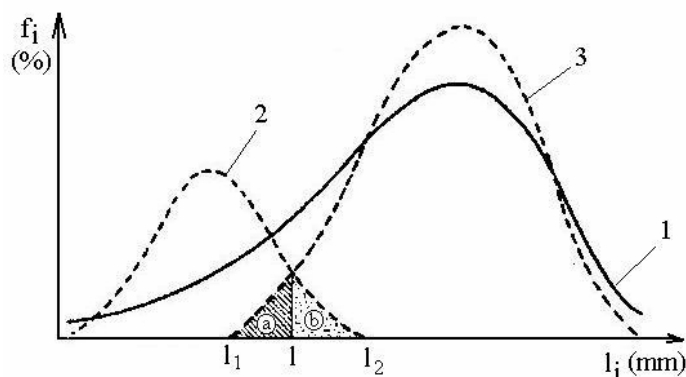
Cercetările întreprinse de diverși cercetători au arătat că lungimea fibrelor este un factor care influențează semnificativ și rezistența firelor. Se apreciază că o creștere a lungimii medii a fibrelor cu 5 mm, în condițiile menținerii celorlaltor caracteristici, determină o creștere a rezistenței firelor cu 20%, fenomen datorat fixării mai bune a fibrelor în structura firelor.

Diagramele de distribuție a lungimii fibrelor de bumbac evidențiază o asimetrie stânga mai mult sau mai puțin pronunțată în funcție de soi, de metodele de recoltare și egrenare utilizate. Asimetria crește odată cu creșterea lungimii bumbacului și odată cu ea crește și neuniformitatea lungimii.

Cercetările au arătat că din fibrele neuniforme din punct de vedere a lungimii se obțin fire neuniforme și cu rezistență scăzută. Rezultă deci că, pentru a obține fire uniforme și cu o bună rezistență la tracțiune este necesar să se îmbunătățească uniformitatea lungimii fibrelor.

Pentru mărirea uniformității lungimii bumbacului cu fibră lungă, acesta este supus operației de pieptănare, ce are drept scop principal eliminarea unui anumit procent de fibre scurte.

Modificarea curbelor de distribuție a lungimii fibrelor de bumbac în urma operației de pieptănare, prezentată în figura V.1 evidențiază creșterea lungimii medii a fibrelor, a bazei bumbacului și implicit a uniformității acesteia.



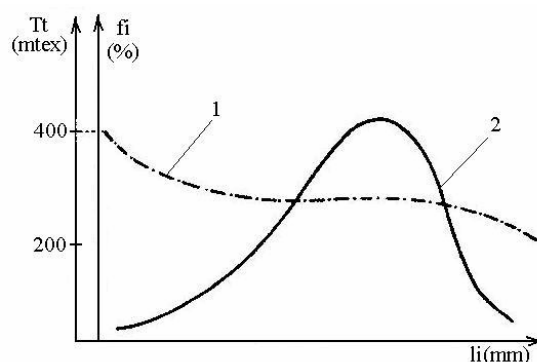
**Figura V.1. Diagramele distribuției lungimilor de fibră în condiții reale de pieptănare**

*1 – diagrama de distribuție a lungimii fibrelor din produsul alimentat la mașina de pieptănat; 2 – diagrama de distribuție a lungimii fibrelor din pieptănătură; 3 – diagrama de distribuție a lungimii fibrelor din banda pieptănată*

În figura V.1 sunt prezentate diagramele de distribuție după lungime a fibrelor, în condiții reale de pieptănare. Se observă că față de o lungime minimă impusă fibrelor din banda pieptănată ( $l_1$ ) care în condiții ideale de pieptănare ar trebui să corespundă lungimii maxime a fibrelor din pieptănătură există o zonă a fibrelor nesigur sortate.

Astfel suprafața (a) reprezintă fibre scurte care nu ar trebui să rămână în banda pieptănată, iar suprafața (b) reprezintă fibrele lungi ce au fost îndepărtate în pieptănătură, deși ar fi fost de dorit să treacă în banda pieptănată. Cu cât aceste suprafețe sunt mai mici, cu atât mașina de pieptănat este mai bine reglată și funcționează mai corect.

Reprezentarea grafică a densității de lungime a fibrelor de bumbac pe clase de lungimi (figura V.2) indică faptul că, odată cu îndepărtarea fibrelor scurte (care sunt în general mai groase) se reduce și neuniformitatea densității de lungime a fibrelor.



**Figura V.2. Densitatea de lungime a fibrelor de bumbac pe clase de lungimi**  
 1 – densitatea de lungime a fibrelor de bumbac funcție de lungimea acestora;  
 2 – diagrama de distribuție a lungimii fibrelor de bumbac

În acest context este evidentă importanța introducerii operației de pieptănare în fluxul tehnologic de obținere a firelor, operație ce va permite obținerea unor fire mai fine, mai rezistente, mai uniforme și mai curate, urmare a îndepărtării fibrelor scurte, a impurităților și defectelor de fibră rămase în bumbac după prelucrările anterioare.

Cu astfel de fire se obțin, desigur, țesături și tricoturi superioare. Se poate spune în general, că prin operația de pieptănare, bumbacul fibră este înnobilit mecanic deoarece operația contribuie la îmbunătățirea substanțială a tuturor parametrilor fizico-mecanici ai firelor.

Datorită paralelizării avansate a fibrelor și descreșterii aproape complete a lor (coeficientul de îndreptare a fibrelor ajunge la 97–98%) firele vor avea un luciu pronunțat. Eliminarea unui număr mare de fibre scurte și impurități vor contribui la mărirea uniformității firelor și la creșterea rezistenței lor la tracțiune.

Faptul că procesul tehnologic de obținere a firelor pieptănate este mai lung, faptul că se îndepărtează o cantitate mare de material sub formă de pieptănătură, determină o creștere a prețului acestora comparativ cu prețul firelor cardate (în fabricația cărora fibrele scurte rămân alături de cele lungi în firul final).

Având în vedere și calitatea superioară a bumbacului folosit pentru obținerea firelor pieptănate, prețul ridicat al acestuia, este evidentă importanța operației de pieptănare ce trebuie corect condusă pentru o folosire eficientă, rațională și economică a acestor fibre.

## V.2. PREGĂTIREA PENTRU PIEPTĂNARE

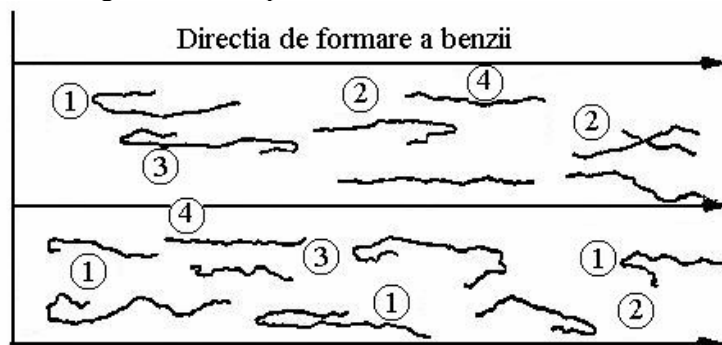
Pentru realizarea operației de pieptănare se impune o pregătire corespunzătoare a materialului, ceea ce presupune includerea în fluxul tehnologic de obținere a firelor a unei faze de pregătire pentru pieptănare, fază ce precede pieptănarea propriu-zisă.

În banda de cardă fibrele pot avea capetele îndoite sub formă de cârlige, a căror prezență în procesul de pieptănare trebuie evitată, fapt ce impune o prealabilă îndreptare a lor.

După modul de prezentare a fibrelor în bandă și după sensul de deplasare a acestora, fibrele pot fi clasificate în:

- fibre fără cârlige;
- fibre cu cârlige posterioare;
- fibre cu cârlige anterioare;
- fibre cu cârlige la ambele capete.

În figura V.3 sunt prezentate asemenea fibre.



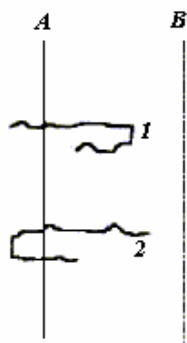
**Figura V.3. Poziția fibrelor în banda cardată**

*1 – fibre cu cârlige posterioare; 2 – fibre cu cârlige anterioare;  
3 – fibre cu cârlige la ambele capete; 4 – fibre fără cârlige*

Apariția în fața pieptenului circular a fibrelor cu cârlige posterioare, sau cu cârlige la ambele capete înseamnă îndepărtarea lor, respectiv trecerea unei însemnate cantități de fibre lungi în pieptănătură.



În figura V.4 sunt prezentate două fibre (1) și (2) cu cârlig prinse în fălcile cleștelui, supuse operației de pieptănare și care urmează a fi prinse de cilindri detașori.



**Figura V.4. Poziția fibrelor cu cârlige în câmpul de laminare**

*A – linia de prindere a cleștilor;  
B – linia de prindere a cilindrilor detașori;  
1, 2 – fibre*

Pieptenele circular va îndrepta cârligul fibrei (1) făcând posibilă prinderea acesteia de cilindri detașori. Fibra (2) nu va fi prinsă de cilindri detașori și în faza următoare va fi extrasă de pieptenele rectiliniu alături de fibrele scurte, ca pieptănătură.

Pentru evitarea acestui fenomen este de preferat alimentarea la mașina de pieptănat a unor fibre îndreptate, sau a unor fibre de tip (1), deci cu cârligul în față. Cum în banda de cardă predomină fibrele cu cârlige posterioare (circa 65% comparativ cu 15% fibre cu cârlige anterioare) și cum fiecare fază presupune inversarea sensului de prezentare a fibrelor alimentate, pregătirea pentru pieptănare constă în trecerea fibrelor printr-un număr impar de pasaje de laminor.

Utilizarea unei singure treceri pe laminor desface un număr mic de cârlige de fibră, deoarece majoritatea fibrelor din banda de cardă ce au cârlige posterioare se vor prezenta la laminor ca fibre cu cârlige anterioare ce nu vor fi desfăcute în trenul de laminare.

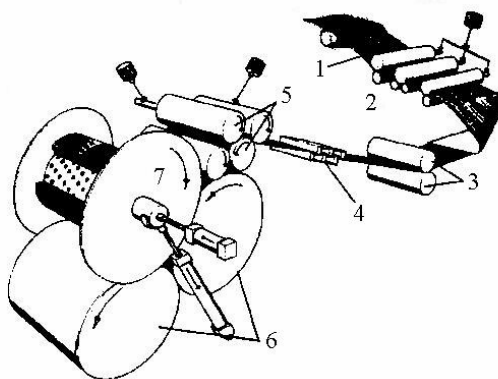
De aceea cea mai eficientă și des utilizată variantă de pregătire pentru pieptănare este cea care include 3 treceri de laminor și un **reunitor de benzi**, a cărui rol principal este de formare a păturii ce urmează a fi alimentată la mașina de pieptănat.

Indiferent de tipul constructiv, produsul debitat pe reunitor este așadar o pătură, înfășurată sub formă de sul cu lățimea de 250 – 300 mm și diametrul de 350 – 500 mm.

Funcționarea acestora este similară pentru diferitele tipuri constructive și presupune alimentarea a 16 – 48 benzi de laminor ce sunt alăturate pe o masă alimentatoare și dirijate spre un tren de laminat ( $L = 1,09 - 2,08$ ). Pătura astfel obținută este presată de cilindri calandri și înfășurată strâns pe mosor. Reunitoarele de benzi sunt dotate cu contoare de lungime și dispozitive de oprire automată a trenului de laminare și a mecanismului de formare a păturii la înfășurarea unei anumite lungimi de pătură. În acest timp, sulul își continuă mișcarea, determină ruperea păturii, după care sulul se oprește și alunecă spre un suport de colectare a ei.

Perfecționările aduse acestor utilaje urmăresc în principal realizarea unei eficiențe maxime a procesului de pieptănare, în vederea obținerii unor fire de calitate superioară.

Reunitoarele moderne sunt formate din două sau trei capuri de laminare, fiecare cap fiind echipat cu câte un tren de laminare. Înșiruirile debitate de fiecare cap de laminare sunt reunite prin suprapunere pe o masă, de unde prin intermediul unor cilindri sunt transportate spre cilindri calandri și înfășurători.



**Figura V.5. Schema de principiu a reunitorului RD-300, firma Vouk**

*1 – benzi alimentate; 2 – tren de laminat tip 3/4; 3 – cilindri de transport*

*4 – dispozitiv de netezire; 5 – cilindri calandri;*

*6 – cilindri de înfășurare; 7 – sul de pătură*

Reunitorul RD-300 al firmei Vouk (figura V.5) este prevăzut cu 2 – 3 capuri de laminare la care se alimentează 12 – 16 benzi (1). Unitățile de alimentare – laminare sunt independente în ceea ce

privește ecartamentul, tensiunea de alimentare, laminajul parțial și total. Trenul de laminat (2), de tip 3/4, al fiecărui cap de alimentare poate realiza un laminaj  $L = 1,5-5$ . Forțele de apăsare pe cilindri superiori ai trenului de laminare se realizează hidraulic prin intermediul unor brațe pendulare.

Înainte ca stratul de fibre să pătrundă în zona de condensare este netezit pe ambele fețe de un dispozitiv special (4), în scopul asigurării unei bune desfășurări a păturii la mașina de pieptănat.

După înfășurarea unei lungimi prestabilite de pătură pe sul, printr-un motoreductor se comandă ruperea păturii. Un sistem pneumatic permite scoaterea sulului respectiv, înlocuirea lui cu un tub gol și pornirea automată a unui nou ciclu de formare a păturii.

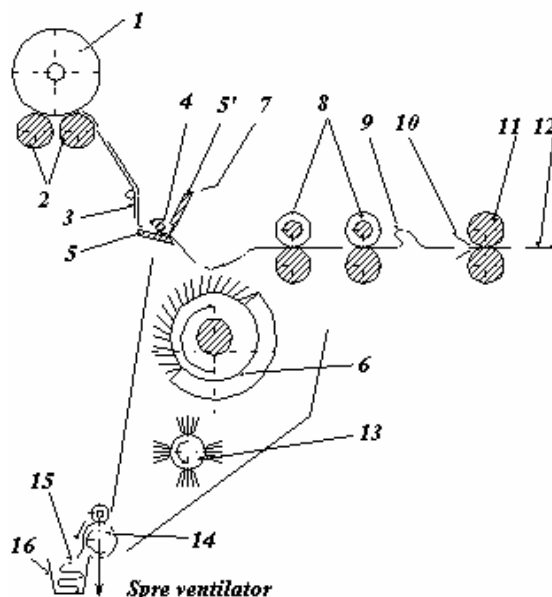
### **V.3. PIEPTĂNAREA**

Pieptănarea propriu-zisă se realizează pe mașini de diferite tipuri constructive, la care se realizează:

- eliminarea unui însemnat procent de fibre scurte (10-25%) ce are drept rezultat creșterea lungimii medii și a uniformității lungimii fibrelor ce trec în produsul pieptănat;
- îndreptarea și paralelizarea fibrelor;
- eliminarea ultimelor impurități rămase după operațiile de cardare și laminare.

Procesul tehnologic la o mașină clasică de pieptănat bumbac, prezentată în figura V.6, evidențiază principalele operații executate pe aceste mașini, și anume:

- fracționarea păturii de fibre ce urmează a fi pieptănată;
  - separarea fibrelor lungi pieptănite ce vor forma produsul final debitat de această mașină, de fibrele scurte ce merg în deșeu sub formă de pieptănătură;
  - lipirea bărbilor pieptănite, formarea unui vâl continuu care este condensat și transformat în bandă pieptănată de o anumită finețe.
-



**Figura V.6. Schema tehnologică a mașinii de pieptănat**

- 1 – sul de pătură; 2 – cilindri desfășurători; 3 – placă conducătoare;  
 4 – cilindru alimentator; 5, 5' – clește; 6 – pieptene circular;  
 7 – pieptene rectiliniu; 8 – cilindri detașori; 9 – vâl; 10 – pâlnie;  
 11 – cilindri presători; 12 – bandă; 13 – perie curățitoare; 14 – tub perforat;  
 15 – pieptănătură; 16 – cutie colectare deșeu

Perfecționările aduse de-a lungul anilor acestei mașini nu au schimbat principiul de funcționare a acesteia. Mașina de pieptănat funcționează ciclic, în trei faze alternative (figura V.7) care asigură procesul de lucru, și anume:

- *pieptănarea capătului anterior al fasciculului de fibre de către acele pieptenului circular (figura V.7 a)*

În această fază pătura este prinsă puternic de fălcile cleștelui (1) și (2), ce se află în poziție închisă. Baretele pieptenului circular trec prin capetele fasciculului de fibre, extrăgând impuritățile, nopeurile și fibrele scurte ce nu sunt prinse între fălcile cleștelui. Pieptenele rectiliniu este în poziție pasivă, iar cilindrii detașori sunt depărtați.

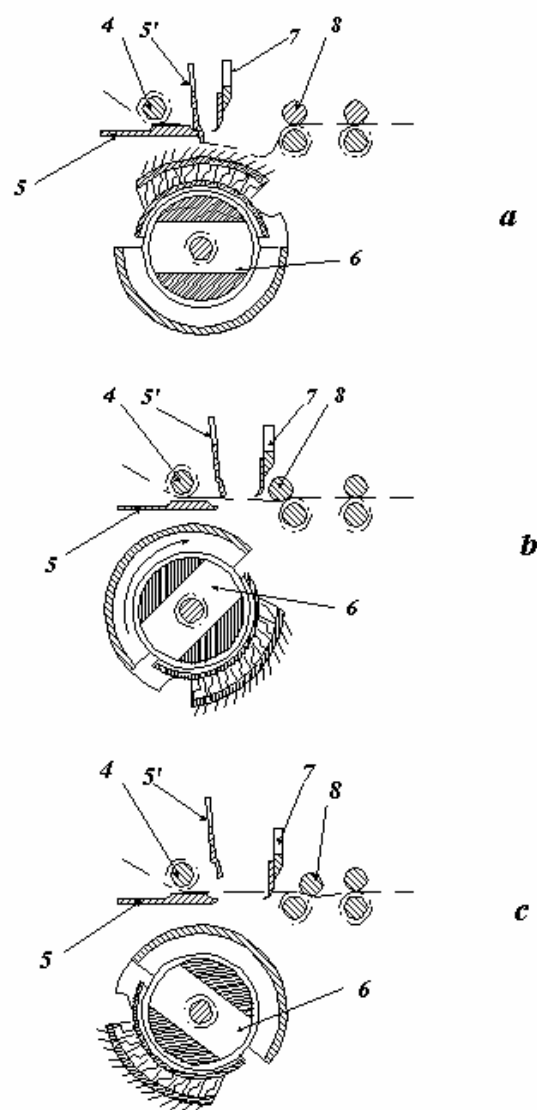


Figura V.7. Fazele unui ciclu de pieptănare

- *deschiderea cleștilor și apropierea lor de cilindrii detașori pentru a pregăti lipirea fibrelor cu capătul posterior al fasciculului de fibre pieptănat anterior (figura V.7b)*

Cilindrul detașor superior posterior se deplasează prin rostogolire peste cilindrul detașor inferior. Toți cilindrii detașori superiori se rotesc în sens orar, pentru a aduce extremitatea capătului posterior al fasciculului de fibre pieptănat în ciclul anterior, într-o poziție înclinată, poziție ce va favoriza lipirea prin suprapunere a fasciculelor de fibre pieptănate în două cicluri succesive.

Pieptenele rectiliniu (5) începe să coboare, fălcile cleștelui încep să se deschidă și sectorul neted al pieptenului circular orientează capătul pieptănat al fasciculului spre linia de prindere a cilindrilor detașori.

- *lipirea fasciculului de fibre și pieptănarea capătului posterior (figura V.7c)*

Când, în cursa sa de înaintare, cleștele a ajuns la distanța minimă față de cilindrii detașori, barba pieptănată este prinsă de către aceștia, efectuându-se astfel lipirea prin suprapunere peste fasciculul de fibre pieptănat în ciclul anterior. Cilindrii detașori superiori se rotesc în sens antiorar, determinând înaintarea materialului pieptănat prin acele pieptenului rectiliniu care este în poziție activă și reține impuritățile, nopeurile și fibrele scurte ce nu au ajuns până la linia de prindere a cilindrilor detașori.

În această fază, cleștele începe să se retragă pentru pregătirea unui nou ciclu de pieptănare; cilindrul alimentator (6) derulează o lungime de pătură, după care cleștele se închide, strângând puternic pătura pentru începerea unui nou ciclu de pieptănare.

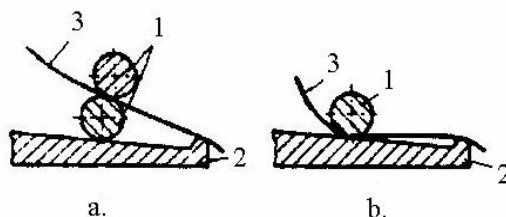
Sincronizarea acestor faze are o influență deosebită asupra calității operației de pieptănare, a randamentului mașinii și implicit asupra calității benzii pieptănate.

Pentru realizarea acestor operații mașinile de pieptănat au în dotarea lor următoarele mecanisme și dispozitive: dispozitivul de alimentare, cleștii, pieptenele circular, pieptenele rectiliniu, și dispozitivul de detașare.

---

### Dispozitivul de alimentare

Poate fi alcătuit din unul sau doi cilindri de alimentare (figura V.8) cu poziție reglabilă pe falca inferioară a cleștelui în funcție de lungimea fibrelor de bumbac.



**Figura V.8. Dispozitivul de alimentare al mașinii de pieptănat**  
**a – cu doi cilindri alimentatori; b – cu un cilindru alimentator;**  
 1 – cilindru alimentator; 2 – falca inferioară; 3 – pătură

Cilindrii au caneluri (pentru o bună apucare a păturii) bine șlefuite (pentru a nu agăța fibrele) și sunt presăți puternic prin intermediul unor arcuri elicoidale, așezate la capetele lor.

### Cleștii

Au o mișcare de închidere-deschidere și de deplasare înainte și înapoi pe o distanță fixă.

Distanța dintre linia de prindere a păturii de către fălcile cleștilor și linia de prindere a cilindrilor detașori, când cleștii se află în poziția cea mai înaintată, determină procentul de pieptănătură. Cu cât această distanță este mai mare, cu atât procentul de pieptănătură este mai mare, deoarece la fiecare ciclu de pieptănare cilindrii detașori apucă un număr mai mic de fibre pieptănate, restul fiind îndepărtate de pieptenele rectiliniu sub formă de deșeu în pieptănătură.

### Pieptenele circular

Este unul din cele mai importante organe ale mașinii, de care depinde în cea mai mare măsură calitatea pieptănării. Funcție de tipul constructiv al mașinii de pieptănat, pieptenele circular poate avea 14-20 barete cu cea a căror finețe, desime și înălțime cresc progresiv de la prima spre ultima.

Disponerea mai rară a acelor primelor barete menajează fibrele la intrarea lor în zona de pieptănare, iar ultimele barete finalizează procesul de pieptănare, îndepărtând cele mai mici nopeuri și impurități.

### *Pieptenele rectiliniu*

Este singurul organ care asigură pieptănarea părții posterioare a fibrelor din barbă, și de aici importanța sa deosebită în procesul de pieptănare.

El pătrunde în barba de fibre cu puțin înainte de încetarea acțiunii de pieptănare a capătului anterior de către pieptenele circular, îmbunătățind astfel calitatea pieptănării, fără a mări cantitatea de pieptănătură.

Momentul de începere a pieptănării precum și adâncimea de pătrundere în barba de fibre sunt reglabile.

### *Dispozitivul de detașare*

Este format din doi cilindri canelați pe care sunt așezați cilindrii superiori îmbrăcați în manșoane de cauciuc sintetic. Au o mișcare de rotire în sensul debitării (pentru realizarea detașării fascicului de fibre pieptănat în ciclul respectiv) și în sens invers debitării (pentru a pregăti lipirea capătului din față al fascicului pieptănat care urmează a fi detașat, de capătul din spate al fascicului pieptănat în ciclul anterior).

Datorită faptului că procesul tehnologic de obținere a firelor pieptănite este mai lung, a faptului că o cantitate mare de fibre se pierde sub formă de pieptănătură, dar și ținând cont de calitatea superioară a bumbacului folosit, a prețului ridicat al acestuia și a dificultăților de achiziționare al acestuia, putem aprecia importanța reglării corecte a acestei mașini.

S-a considerat, multă vreme că o calitate superioară a firelor se poate obține prin creșterea procentului de pieptănătură. Cercetările au demonstrat că, dependent de calitatea bumbacului și de performanțele mașinii de pieptănat, creșterea procentului de pieptănătură peste o anumită limită nu aduce o îmbunătățire a calității firelor, sau aceasta este prea mică încât să justifice pierderile suplimentare de materie primă. De aceea, specialistul filator trebuie să aleagă cu chibzuință procentul optim de pieptănătură, în funcție de caracteristicile materiei prime și de performanțele mașinii de pieptănat.

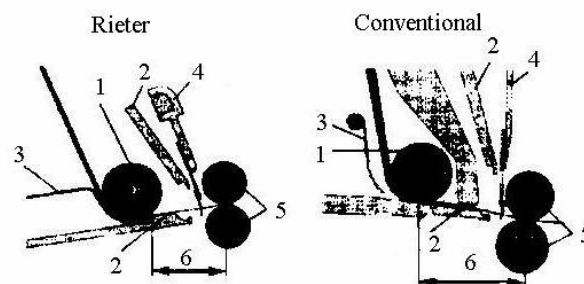
---



## V.4. PROGRESSE ÎN CONSTRUCȚIA MAȘINILOR DE PIEPTĂNAT

Modernizările aduse acestei mașini au urmărit valorificarea cât mai rațională a materiei prime (în general bumbac de calitate superioară), concomitent cu obținerea unor benzi de bună calitate, la producții ridicate.

În acest sens, **firma Rieter**, prin mașina de pieptănai E-70 R concepe o geometrie specială de pieptănare care face posibilă reducerea distanței dintre punctele de prindere a cilindrilor alimentatori și detașori (figura V.9).



**Figura V.9. Reducerea distanței dintre cilindrii alimentatori și detașori la mașina de pieptănat E-79 R, firma Rieter**

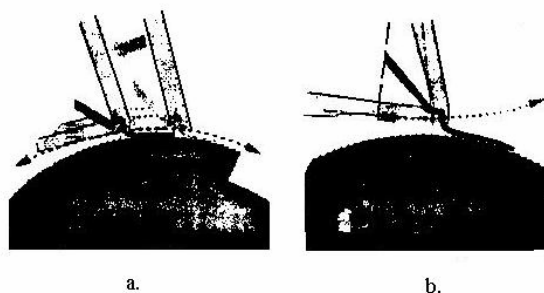
*1 – cilindru alimentator; 2 – clește; 3 – placă de ghidare;*

*4 – pieptene rectiliniu; 5 – cilindri detașori;*

*6 – distanța între punctele de prindere a cilindrilor alimentatori și detașori*

Mișcarea concentrică a cleștilor (figura V.10) asigură o pătrundere uniformă a baretelor cu ace a pieptenului circular în pătura de fibre, pe întreaga durată a pieptănării capătului din față, mărind astfel precizia pieptănării.

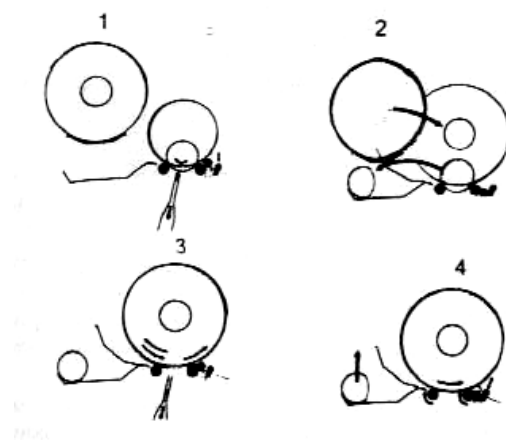
Este posibilă reducerea cu 3% a procentului de pieptănătură, în condițiile menținerii calității firelor, cu implicații directe asupra prețului acestora.



**Figura V.10. Mișcarea cleștilor**

**a – la mașina de pieptănat E-70, firma Rieter; b – alte mașini de pieptănat**

Mașina permite schimbarea automată a sulurilor precum și lipirea păturii, simultan la toate cele opt capete de pieptănare (figura V.11) cu ajutorul sistemului brevetat sub denumirea de ROBOLap ș45ț. Operația de schimbare a sulurilor este inițiată la terminarea materialului de pe unul din tuburi.



**Figura V.11. Schimbarea sulurilor și legarea automată a păturii cu sistemul ROBOLap**

*1 – pregătirea capătului posterior pentru lipire;*

*2 – schimbarea sulurilor;*

*3 – pregătirea capătului anterior pentru lipire;*

*4 – lipirea păturii și pornirea mașinii*

După oprirea mașinii, păturile de pe celelalte tuburi sunt rupte și absorbite de un sistem de aspirație. În același timp capătul dinspre clești este reținut și pregătit pentru lipirea cu capătul de pe noul sul alimentat. Lipirea se realizează prin suprapunere de către un dispozitiv special cu Aero-pick.

Transportul formatelor se poate efectua manual sau automat, prin intermediul sistemului „Servolap” care poate deservi până la 3 reunitoare și 18 mașini de pieptănat.

**Firma Vouk**, Italia prezintă la ultimele expoziții ITMA noua mașină de pieptănat CM-400/S care se remarcă prin fiabilitate, calitate, productivitate și simplitate.

Mașina este dotată cu un tren de laminat 3/4 acționat de angrenaje plasate într-o baie de ulei. Cilindri inferiori sunt din oțel călit cu canelură elicoidală, iar cilindrii superiori sunt îmbrăcați cu un înveliș din cauciuc sintetic.

Cilindrii superiori sunt presați pe cilindrii inferiori cu sisteme hidraulice care asigură un control eficient al fibrelor în câmpul de laminare, control datorat și traseelor curbate din trenul de laminare.

Se pot realiza laminaje de 8,6-19,6 și dublaje de 8. Finețea benzii pieptănate variază între 3-6 Ktex, iar procentul de pieptănătură extras poate fi adoptat între 8-25%.

Mașina este dotată cu un calculator central „COMBING DATA” care permite:

- furnizarea de date privind funcționarea și producția mașinii;
  - diagnosticarea și afișarea opririlor și a cauzelor;
  - reglarea pe tastatura unui PC a frecvenței și duratei de curățare a pieptenelui circular (curățare ce se realizează automat);
  - listarea pe ecran a instrucțiunilor necesare realizării corecte a intervențiilor de întreținere a mașinii ;
  - memorarea datelor referitoare la intervențiile efectuate pentru întreținerea mașinii.
-

**Firma Hara**, Japonia realizează și comercializează mașina de pieptănat VC – 300 cu următoarele caracteristici:

- un clește suplimentar plasat între cilindrii de tragere și cei de alimentare, care permite reducerea procentului de pieptănătură printr-o strângere mai puternică a mănunchiului de fibre;
  - pieptenele circular este echipat cu 13 barete cu ace dublu progresive;
  - trenul de laminat este de tip 5/4 și este prevăzut cu o instalație de aspirație care curăță în permanență atât cilindrii superiori cât și cei inferiori;
  - cilindrii de presiune au suprafața tratată special în scopul reducerii încărcării electrostatice;
  - sistemul LAPLIFTER asigură automatizarea tuturor operațiilor de transport între reunitor și mașina de pieptănat.
-

## **CAPITOLUL VI**

### **OBȚINEREA SEMITORTULUI**

#### **VI.1. ROLUL ȘI IMPORTANȚA OPERAȚIEI DE OBȚINERE A SEMITORTULUI**

Obținerea semitortului constituie o fază preliminară de pregătire a înșiruirii de fibre ce urmează a fi alimentată la mașinile de filat cu inele în vederea transformării în fir.

Obținerea firului direct din banda de laminor (bandă care conține fibre paralelizate, descrețite și cu un grad avansat de individualizare) necesită o puternică subțiere. Aceasta nu poate fi realizată practic pe mașinile de filat clasice a căror capacitate de laminare maximă este de 60 (din punct de vedere tehnologic se recomandă laminaje de circa 40).

Dacă s-ar alimenta la mașinile de filat bandă cu o densitate de lungime de 3-5 ktex (densitate de lungime optimă pentru banda de laminor) pentru a se obține fire cu densități de lungime de 10-100 tex, valoarea laminajului ar trebui să fie cuprinsă între 50-300, iar pentru obținerea unor fire mai fine s-ar impune utilizarea unor laminaje și mai mari (50-1200).

Aspectele prezentate justifică necesitatea introducerii acestei faze tehnologice în fluxul de obținere al firelor, utilizându-se o singură trecere (flaierul mediu) pentru fire cu finețea până la Nm 100 și două treceri (flaierul mediu și fin) pentru fire mai fine de Nm 100.

Așadar, necesitatea introducerii operației de obținere a semitortului este impusă de realizarea unei laminări treptate a benzilor. Simpla subțiere reduce însă rezistența înșiruirii, prin reducerea punctelor de adeziune dintre fibrele constitutive, favorizând apariția nopeurilor și laminărilor false, chiar sub greutate proprie. Pentru a se asigura o rezistență minimă necesară prelucrărilor ulterioare fibrele înșiruirii sunt presate prin dispozitive de condensare, iar banda subțiată primește o slabă torsiune, devenind semitort.

Obținerea semitortului se realizează pe mașini denumite flaiere, ale căror funcțiuni principale sunt:

- laminarea benzii, până la obținerea unei înșiruirii de o anumită finețe, funcție de finețea firului ce urmează a fi obținut pe mașinile de filat cu inele;
  - torsiunea înșiruirii laminate în vederea obținerii semitortului cu o rezistență suficient de mare pentru a evita apariția laminajelor false sau a ruperilor de semitort în timpul înfășurării, respectiv desfășurării acestuia. Un semitort slab produce perturbări în trenul de laminare al mașinii de filat cu inele datorită pericolului smulgerii unor pachete de fibre în câmpul preliminar de laminare. Valoarea torsiunii nu trebuie să depășească o anumită valoare ce ar corespunde apariției fibrelor fixate. În semitort toate fibrele trebuie să fie alunecătoare (nefixate prin torsionare) pentru a se crea condiții corespunzătoare de laminare la mașinile de filat cu inele. Torsiuni prea mari limitează posibilitatea desfacerii legăturilor dintre fibre în câmpul preliminar al trenului de laminare de la mașinile de filat cu inele, determinând creșterea neregularității și al numărului de ruperi;
  - înfășurarea semitortului după anumite legi pe mosoare în format de bobină cilindrică biconică, cu un unghi de conicitate ce poate varia între  $45^\circ$  și  $60^\circ$ , funcție de natura și gradul de descrețire al fibrelor, precum și de finețea și gradul de torsionare a semitortului .
-

## VI.2. MECANISMUL DE LAMINARE

Laminarea se realizează prin deplasarea fibrelor unele față de altele, în trenuri de laminat cu o capacitate de laminare de 5-21, ce efectuează și operațiile de paralelizare și îndreptare a fibrelor la un grad superior mașinilor anterioare flaiierului, în fluxul tehnologic de filare.

Trenurile de laminat ale flaiierelor funcționează pe același principiu ca și cele de la laminoare sau mașini de filat cu inele și pot fi de diferite tipuri constructive: tip 4/4; 3/3 sau 3/4 cu două curelușe sau fără curelușe (la tipurile mai vechi de trenuri de laminat).

Indiferent de varianta constructivă cilindrii inferiori sunt metalici, cu caneluri trapezoidale practicate după o direcție paralelă cu axa de rotație, sau elicoidal – la trenurile de laminat moderne. Sunt cilindrii motori ce primesc mișcarea de rotație printr-un lanț cinematic (care include și elemente de reglaj pentru laminajele parțiale și pentru laminajul mecanic total) de la arborele principal al mașinii. Lungimea lor este egală cu lungimea flaiierului, iar canelurile sunt practicate doar pe porțiunile de laminare.

Cilindrii superiori sunt formați din axe scurte cu două bușe la capete ce sunt acoperite cu manșoane de cauciuc cu duritate cuprinsă între 70-80° Sh ore (recomandare SKF).

Presiunea pe cilindrii superiori se exercită prin arcuri elicoidale montate într-o casetă numită braț de presiune (rabatabil) sau cu brațe de presiune pneumatice care la oprirea mașinii reduc automat forța de apăsare pe cilindrii, diminuând astfel deformarea manșoanelor.

La intrarea benzii în trenul de laminare și în câmpurile de laminare sunt montate *condensatoare*, în scopul conducerii mai grupate a fibrelor. Acestea sunt montate pe bare conducătoare care deplasează înșiruirea de fibre evitând astfel uzura manșoanelor în aceeași zonă.

Flaierele de construcție modernă utilizează trenuri de laminat cu curelușe în câmpul principal de laminare (în zona laminajului maxim) cu rol de transport și control al înșiruirii de fibre. Frecvent sunt utilizate curelușe din cauciuc sintetic datorită rezistenței mari la frecare.

---

*Portcureluşa* se execută în patru variante, funcție de lungimea cureluşei superioare, dependentă la rândul ei de lungimea fibrelor prelucrate:

- scurtă – pentru fibre până la 45 mm;
- mijlocie – pentru fibre până la 50 mm;
- lungă – pentru fibre până la 60 mm;
- foarte lungă – pentru fibre cu lungimea mai mare de 60mm.

Câmpul forțelor de frecare al înșiruirii de fibre între cureluşe se realizează prin modificarea distanței dintre acestea cu ajutorul unor „*clipsuri*”, „*distanțiere*” care se adoptă funcție de finețea semitortului ce urmează a fi realizat, astfel:

- distanțier alb (5,5 mm) – pentru semitort gros;
- distanțier negru (6,5 mm) – pentru semitort gros și mediu;
- distanțier verde (8,2 mm) – pentru semitort mediu și fin.

### **Variante constructive de trenuri de laminat**

Pentru prelucrarea bumbacului, a fibrelor chimice 100% sau a amestecurilor de bumbac cu fibre chimice se folosesc următoarele tipuri de trenuri de laminat:

- trenuri de laminat fără cureluşă;
- trenuri de laminat cu două cureluşe.

#### *Trenuri de laminat fără cureluşă*

Dintre acestea trenul de laminat tip 4/4 este recomandat prelucrării fibrelor chimice ce au posibilitatea relaxării în zona neutră și revenirii la lungimea inițială înaintea intrării în câmpul principal de laminare. Poate prelucra și bumbac sau amestecuri de fibre cu lungimea medie până la 60 mm.

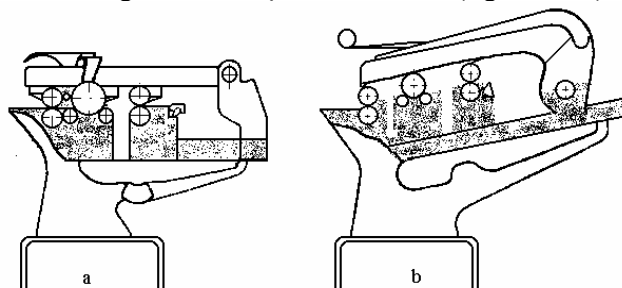
Permite realizarea unui laminaj mecanic total de 12, și a următoarelor lamine parțiale:

- laminajul în câmpul secundar de laminare  $L_{p1} = 1,5-2,6$ ;
  - laminajul în zona neutră  $L_{p2} = 1,05$ ;
  - laminajul în câmpul principal de laminare  $L_{p3} = 2,6-5$ ;
-



Presiunea pe cilindrii alimentatori și intermediari este constantă, variind între 10-14 daN, iar presiunea pe cilindrii debitori poate varia între 12-16 daN.

Câmpul de laminare poate fi situat în plan orizontal sau înclinat sub un unghi de  $12^\circ$  față de orizontală (figura VI.1).



**Figura VI.1 Trenuri de laminat 3/4 fără curelușă**  
a) în plan orizontal; b) înclinat față de orizontală

Trenul de laminat 3/4 fără curelușă este utilizat pentru bumbac și fibre chimice cu lungimea de până la 60 mm, atunci când câmpul de laminare este situat în plan orizontal și până la 70 mm câmpul de laminare este situat în plan înclinat. Prin cele două zone de laminare se poate realiza un laminaj total până la 8.

#### *Trenuri de laminat cu două curelușe*

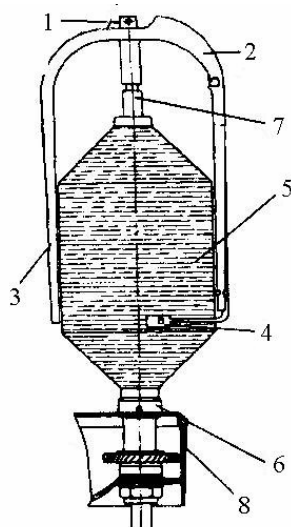
Permit un control mai riguros al fibrelor în câmpul de laminare, motiv pentru care, ultimele tipuri de flaiere sunt dotate, aproape în exclusivitate, cu asemenea trenuri de laminat.

Pot fi tip 3/3 sau 4/4. La trenurile de laminare cu două zone de laminare curelușele pot fi plasate între cilindrii intermediari sau între cilindrii intermediari și debitori.

Cilindrii superiori sunt presați pe cilindrii inferiori prin intermediul unor arcuri elicoidale, cu posibilitatea de reglare pentru fiecare pereche de cilindri.

### VI.3. MECANISMUL DE TORSIONARE

Pentru ca înșiruirea debitată de trenul de laminat să devină semitort, aceasta este ușor torsionată de către ansamblul furcă-fus ce formează împreună mecanismul de torsionare (figura VI.2).



**Figura VI.2. Ansamblul furcă-fus**

*1 – capul furcii; 2 – brațul gol al furcii; 3 – brațul plin; 4 – degete presător;  
5 – bobină semitort; 6 – mosor; 7 – fus; 8 – banca bobinelor*

Organul cel mai important este furca, confecționată din oțel forjat sau duraluminu. Este alcătuită dintr-o bucsă (capul furcii), un braț activ prevăzut cu un canal cilindric de ghidare a semitortului, numit și „brațul gol al furcii” și un braț plin cu secțiune ovală, cu rol de echilibrare a brațului activ.

Cele două brațe sunt poziționate simetric și au secțiunile progresiv descrescătoare de la capul furcii spre capetele inferioare, execuție ce corespunde și secțiunii semitortului care descrește prin torsionare (torsiunea se propagă de la partea inferioară a furcii spre cilindrii debitori ai trenului de laminare).

Pe brațul activ, la partea inferioară, este articulat degetul presător care datorită poziționării excentrice presează semitortul pe bobină.

Furcile sunt așezate pe două rânduri în zigzag, pe o singură parte a flăierului.

Fusul este executat din oțel de calitate superioară. Partea superioară este ușor conică și cu o creștătură pentru a permite o fixare cât mai bună a capului furcii pe fus, astfel încât cele două organe fac corp comun în mișcarea de rotație.

Torsiunea la flăier este dependentă de turația furcilor ( $n_f$ ) și de viteza de înfășurare ( $v_i$ ), dependentă la rândul ei de viteza de debitare a înșiruirii ( $v_d$ ) și de laminajul fals ce apare între trenul de laminat și bobină.

Se calculează cu relația:

$$T = \frac{n_f}{v_i} = \frac{n_f}{v_d \cdot L_f}, \quad (6.1)$$

în care:

- $n_f$  – turația furcilor (rot/min);
- $v_d$  – viteza de debitare (m/min);
- $v_i$  – viteza de înfășurare (m/min);
- $L_f$  – laminajul fals ( $L_f = 1,01-1,03$ ).

Dispunerea pe două rânduri a furcilor conduce la laminaje false cu valori diferite, și anume cu valori mai mari pentru rânduri de furci din față și mai mici pentru rânduri de furci din spate.

Urmare a acestui fenomen și finețea semitortului depus pe mosoarele din față va fi diferită de cea a semitortului de pe mosoarele din spate, dezavantaj ce poate fi diminuat prin:

- utilizarea pretorsoarelor de dimensiuni diferite pentru cele două rânduri de furci;
  - alimentarea distinctă a mosoarelor de pe cele două rânduri la mașinile de filat cu inele, astfel încât să poată fi efectuată corecția laminajelor de pe cele două rânduri.
-

În cazul în care se impune modificarea torsiunii, se schimbă valoarea vitezei de debitare. Valoarea torsiunii se adoptă funcție de densitate de lungime a semitortului, lungimea, coeficientul de frecare și densitatea de lungime a fibrelor (caracteristicile fibrelor fiind incluse în valoarea coeficientului de torsiune), conform relației lui Köclin:

$$T = \alpha_m \cdot \sqrt{Nm} \quad \text{sau} \quad T = \frac{\alpha_{tex}}{\sqrt{T_{tex}}} \quad (6.2)$$

în care:

$\alpha_m$  - coeficientul de torsiune metric;

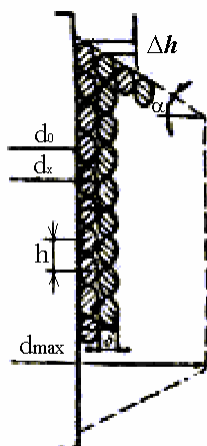
$\alpha_{tex}$  - coeficientul de torsiune tex;

$Nm$  – finețea semitortului;

$T_{tex}$  – densitatea de lungime a semitortului.

## VI.4. MECANISMUL DE ÎNFĂȘURARE

Pe flaiet se realizează o înfășurare paralelă, cu pas constant, sub formă de straturi cilindrice (figura VI.3).



**Figura VI.3. Structura înfășurării cilindrice**

$d_0$  – diametrul mosorului;

$d_x$  – diametrul unui strat de spire oarecare;

$d_{max}$  – diametrul ultimului strat de spire;

$h$  – înălțimea unei spire;

$\alpha$  – unghiul de conicitate

Pentru realizarea unei asemenea înfășurări sunt necesare două mișcări:

- mișcare de rotație asigurată de diferența dintre turația bobinei și a furcii. Atât furca cât și bobina se rotesc în același sens, dar  $n_b > n_f$ , deci bobina o ia înaintea furcii asigurând astfel înfășurarea;
- mișcare de translație în vederea așezării semitortului sub formă de spire una lângă alta, asigurată de mișcarea de translație pe verticală a băncii bobinelor.

O înfășurare corectă a semitortului pe bobină, presupune respectarea următoarelor legi:

- *lungimea semitortului înfășurat pe bobină în unitatea de timp trebuie să fie egală cu cea debitată de trenul de laminat în aceeași unitate de timp.*

Adică:

$$l_d = l_i \quad (6.3)$$

Ținând seama și de laminajul fals ( $L_f$ ) care apare, putem scrie:

$$v_d \cdot L_f = v_i \quad (6.4)$$

Cum:  $v_d \cdot L_f$  este constant de la începutul înfășurării până la sfârșit, rezultă că viteza de înfășurare trebuie să fie constantă.

Deoarece lungimea înfășurată în unitatea de timp depinde de lungimea spirei ( $l_s$ ) și numărul de spire ( $n_s$ ) putem scrie:

$$l_i = n_s \cdot l_s = n_s \cdot \pi \cdot d_x \quad (6.5)$$

Numărul de spire înfășurat în unitatea de timp, la flaierele cu bobină activă, este dat de diferența între turația bobinei ( $n_b$ ) și cea a furcii ( $n_f$ ), adică:

$$n_s = n_b \cdot n_f \quad (6.6)$$


---

Rezultă de aici, expresia primei legi a înfășurării, care presupune:

$$v_i = \pi \cdot d_{bob} \cdot (n_b - n_f) \quad (6.7)$$

Cum diametrul bobinei crește în timpul înfășurării și turația furcilor este constantă rezultă că pentru a menține constantă viteza de înfășurare este necesară reducerea turației bobinelor de la un strat la altul, și menținerea ei constantă în cadrul aceluiasi strat.

Dacă notăm cu:

$y = \pi \cdot D_x$  – lungimea unei spire;

$z = n_{bx} - n_f$  – numărul de spire înfășurat în unitatea de timp

Rezultă:

$y \cdot z = \text{constant}$  – ecuația unei hiperbole echilatre.

Așadar, descreșterea turației bobinelor se realizează hiperbolic, în trepte, ceea ce presupune intercalarea unui variator de viteză cu canoizi cu profil hiperbolic în lanțul cinematic de transmisie a mișcării de rotație spre bobina cu semitort.

➤ *pasul de depunere a spirelor trebuie să aibă aceeași valoare pentru toate straturile.*

Cea de-a doua lege a înfășurării la flaier, stabilește viteza de translație a băncii bobinelor ( $v_B$ ) care trebuie să asigure o înfășurare cu pas ( $h$ ) constant, indiferent de diametrul de înfășurare, adică:

$$v_{Bx} = n_x \cdot h, \quad (6.8)$$

în care:

$h$  – pasul de depunere a spirelor (constant);

$n_x$  – numărul de spire care se depun în unitatea de timp pe un diametru  $d_x$ ;

$v_{Bx}$  – viteza băncii.

---

Rezultă:

$$n_x = \frac{v_d \cdot L_f}{\pi \cdot d_x}, \quad (6.9)$$

în care:

$v_d \cdot L_f$  - lungimea înfășurată în unitatea de timp;

$\pi \cdot d_x$  - lungimea unei spire corespunzătoare diametrului  $d_x$

Rezultă:

$$v_{Bx} = h \cdot \frac{v_d \cdot L_f}{\pi \cdot d_x} \quad (6.10)$$

Întrucât  $d_x$  – variabil  $\Rightarrow v_B$  = variabilă.

Așadar, viteza băncii trebuie să descrească de la primul strat înfășurat până la ultimul.

➤ *modificarea densității de lungime a semitortului atrage după sine modificarea parametrilor de înfășurare: pasul spirelor, grosimea stratului și densitatea de înfășurare*

$$T_{tex} = h \cdot \delta \cdot \rho, \quad (6.11)$$

în care:

$h$  – pasul spirei;

$\delta$  – grosimea stratului de spire;

$\rho$  – densitatea de înfășurare.

Pe baza legilor înfășurării se pot efectua corect reglajele mașinii pentru obținerea unei anumite tensiuni de înfășurare a semitortului și a unei anumite conicități a bobinei.

---

## **VI.5. PROGRESE ÎN CONSTRUCȚIA FLAIERELOR**

Flaierele de construcție modernă, prezentate la ultimele expoziții se caracterizează prin următoarele:

- obținerea unor turații a furcilor de 1400-1900 rot/min;
  - scoaterea semiautomată sau automată a levatei;
  - utilizarea furcilor suspendate, confecționate din aliaje ușoare, antrenate la partea superioară, ceea ce ușurează scoaterea levatei (atât cea manuală cât și cea automată);
  - tendința de creștere a dimensiunilor bobinelor pentru micșorarea frecvenței de schimbare a levatei;
  - utilizarea unor dispozitive de control și reglare a tensiunii semitortului în scopul micșorării neregularității acestuia;
  - controlul electronic al ruperilor de bandă și semitort prin semnalizarea și localizarea ruperilor;
  - oprirea automată a mașinii la ruperea semitortului sau a benzii alimentate;
  - oprirea automată a flaiierului la atingerea unei lungimi prestabilite de semitort;
  - oprirea automată a mașinii și înregistrarea opririi în vederea calculării datelor cu privire la randamentul și producția practică a mașinii;
  - utilizarea sistemelor de aspirație în principalele zone de lucru a mașinii în vederea reducerii numărului de defecte prin înglobarea scamelor în structura semitortului;
  - monitorizarea datelor procesului tehnologic;
  - controlul tensiunii semitortului și menținerea sa constantă;
  - agregatizarea flaiierului cu mașina de filat cu inele;
  - transportul aerian al formatelor.
-



**Firma Zinser** realizează flaierul model 660 cu randament și fiabilitate înaltă, cu manevrarea și întreținerea ușoară care permit realizarea unor semitorturi corespunzătoare din punct de vedere calitativ.

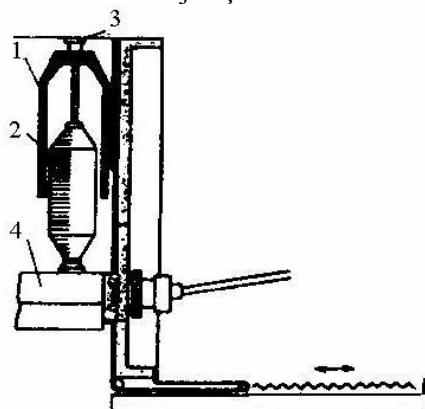
Mașina se poate utiliza pentru prelucrarea bumbacului cardat sau pieptănat, a fibrelor chimice cu lungime până la 60 mm și a amestecurilor și poate dezvolta o turație a furcilor până la 1500 rot/min.

Rastelul de alimentare este format din trei sau patru cilindri de tragere care asigură o alimentare fără laminaje false.

În condiții standard mașina este dotată cu tren de laminat 3/3 cu două curelușe, ce poate asigura un laminaj între 6-12, iar la cerere mașina se poate livra cu tren tip 4/4 cu curelușe.

La ruperea sau terminarea unei benzi, mașina se oprește automat datorită comenzii primite de la o celulă fotoelectrică. La ruperea semitortului în zona cilindrilor debitori-furcă, înșiruirea fibroasă debitată de unitatea respectivă de lucru este absorbită și transportată printr-o conductă (cu orificiu de aspirație la ieșirea din trenul de laminat) spre un filtru.

Mașina este dotată cu *furci suspendate* (figura VI.4) cu profil aerodinamic, construite din aliaje ușoare.



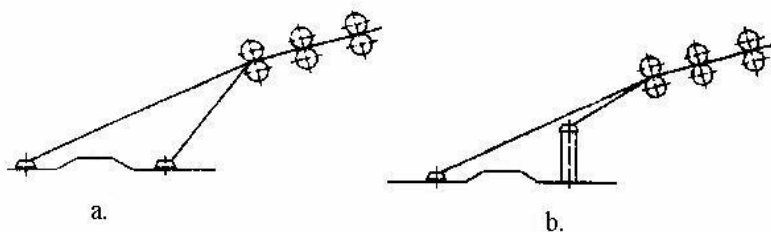
**Figura VI. 4.**

**Mecanism de înfășurare cu furci suspendate, firma Zinser**

*1 – furcă suspendată; 2 – bobină; 3 – transmisia la furcă;*

*4 – banca bobinelor*

Pentru a menține laminajul fals (care apare între cilindrii debitori și furcă) la valori cât mai mici (sub 1,03) firma Zinser își echipează flaierile cu *pretorsoare* de diametre și înălțimi diferite (figura VI.5), care asigură unghiuri constante de intrare a semitortului în furcă.



**Figura VI.5. Utilizarea pretorsoarelor, firma Zinser**

*a – pretorsoare poziționate la același nivel;*

*b – pretorsoare supraînălțate pentru rânduri de furci din spate.*

Un contor de lungime comandă oprirea automată a mașinii după depunerea unei lungimi prestabilite de semitort. La terminarea levatei, banca împreună cu bobinele este înclinată spre în față (fără a fi necesară coborârea bobinelor sub nivelul furcii), într-o poziție favorabilă scoaterii bobinelor.

Schimbarea levatei se realizează automat de către un dispozitiv integrat cu un cărucior al cărui traseu este o pistă inductivă îngropată în sol.

*Schimbarea automată a levatei se realizează în trei faze, și anume:*

- scoaterea simultană a patru bobine de pe flaier și prelevarea a patru țevi goale din cărucior;
- plasarea bobinelor cu semitort și a țevelor goale pe o placă situată în centrul dispozitivului și rotirea plăcii cu 180°;
- așezarea tuburilor goale în tije fixate pe banca bobinelor, și suspendarea bobinelor cu semitort în portbobinele șinelor de transport automat care le va dirija spre mașinile de filat cu inele.

**Firma Marzoli** realizează flaierul de mare productivitate BCX-16 cu *sistem de antrenare a furcilor la partea superioară*, deci furci suspendate, pentru ușurarea scoaterii levatei printr-o înclinație a băncii bobinelor cu un unghi de 22°.

Flaierul se poate utiliza pentru bumbac cardat, pieptănat și fibre chimice cu lungimea de până la 80 mm.

Trenul de laminat este de tip 3/3 cu două curelușe și realizează laminaje între 4-20. Brațele de presiune sunt de tip SKF PK 1500, turația maximă a furcilor este 1500 rot/min, iar viteza maximă de debitare este de 60 m/min.

Se realizează semitorturi în gama de finețe Nm 0,06-5,8 cu torsiuni de 17-96 răs/m.

Mașina poate fi dotată cu sistem de transport aerian al bobinelor cu posibilitatea de stocare pe circuit (sistem CMB) sau de transport direct la mașinile de filat cu inele (sistem CMF).

Firma Rieter prezintă familia de flaiere F în mai multe variante: F1/1a, F4/1, F4/1D, F5. Acestea se utilizează pentru prelucrarea fibrelor de bumbac, a fibrelor chimice cu lungimea până la 60 mm și a amestecurilor.

Rastelul de alimentare este reglabil funcție de înălțimea cânilor, iar extragerea benzilor se face fără laminaje false.

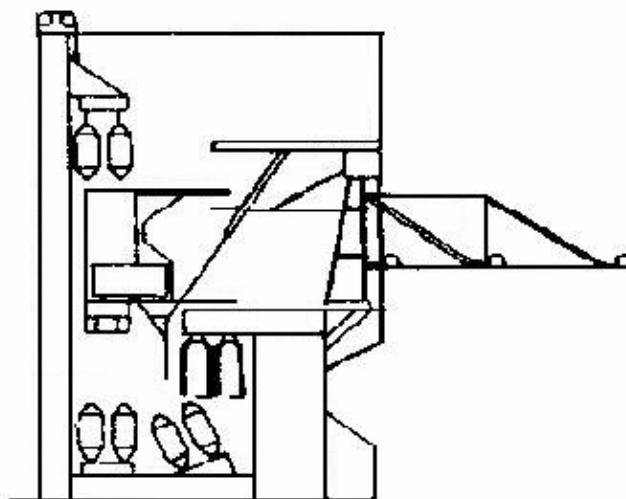
Pentru laminare se utilizează trenuri de laminat tip 3/3 cu două curelușe cu braț de presiune SKF PK 1500 cu capacitate de laminare de 4-20 ori, realizând semitorturi în gama de finețe Nm 0,75-6.

Cu excepția modelului F1/1a toate celelalte tipuri de flaiere sunt dotate cu sisteme de schimbare automată a levatei.

Sunt utilizate furci suspendate care fac posibilă schimbarea automată a levatei. Turația furcilor este cuprinsă între 1200-1600 rot/min, și se adoptă funcție de finețea semitortului și înălțimea furcilor. Furcile sunt confecționate din materiale ușoare, au formă aerodinamică și sunt echilibrate static și dinamic.

Cu ajutorul unui contor de lungime, după depunerea pe bobină a unei lungimi prestabilite de semitort se comandă sistemul de schimbare automată a levatei. Mașina se oprește automat, banca bobinelor coboară și se înclină al 20-25° făcând posibilă extragerea bobinelor pline și înlocuirea lor cu mosoare cu ajutorul instalației ROBOlift (figura VI.6).

---

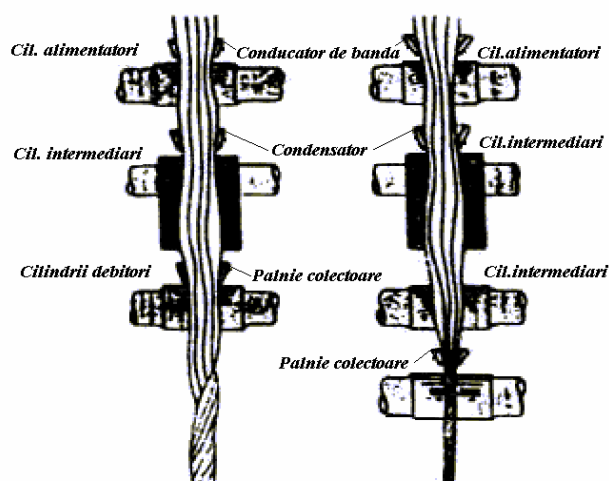


**Figura VI.6. Sistem de schimbare a levatei  
cu instalația ROBOlift, firma Rieter**

Pentru ușurarea transportului bobinelor firma Rieter a realizat agregatizarea flaierului cu mașina de filat cu inele cu ajutorul instalației SERVOTRAIL care cuprinde un sistem de șine suspendate, de care la rândul lor sunt suspendate portbobinele.

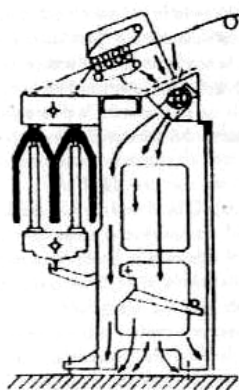
**Firma Toyota** propune flaierele model FL-16 și FL-100 cu un grad avansat de automatizare.

Trenurile de laminat sunt de tip 3/3 sau 4/4 cu două curelușe. Canelurile elicoidale ale cilindrilor trenurilor de laminare asigură controlul permanent al fibrelor și inserarea unei torsiuni uniforme în semitort. Pâniile colectoare dispuse în fața cilindrilor debitori (figura VI.7) contribuie la diminuarea neregularității semitortului.



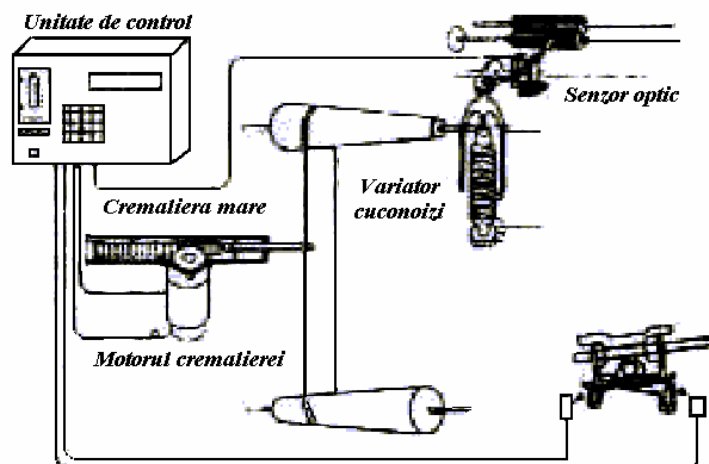
**Figura VI.7. Mișcarea fibrelor în trenul de laminat la flaierul FL-16, firma Toyota**

Mașina este dotată cu furci suspendate tip SL, cu instalație de aspirare a prafului și a scamei din zona cilindrilor debitori ai trenului de laminat și din zona furcilor (figura VI.8) și de transport a înșiruirii fibrelor debitate la ruperea semitortului spre un filtru.



**Figura VI.8. Instalație de absorbție a scamei și prafului la flaierul FL-16, firma Toyota**

În scopul prevenirii neregularității semitortului, mașina are în dotare un dispozitiv de control și reglare automată a tensiunii semitortului în timpul înfășurării (figura VI.9).



**Figura VI.9. Dispozitiv automat de compensare a tensiunii de înfășurare, firma Toyota**

Măsurarea tensiunii semitortului se realizează prin intermediul unui senzor optic care transmite valorile măsurate la unitatea electronică de control și reglare ce le compară cu valorile nominale. Tensiunea este reglată, atunci când între valorile reale și cele nominale apar diferențe, prin deplasarea automată a curelei pe conoizi. În acest fel se va schimba turația bobinelor prin modificarea turației variabile ce se transmite în diferențial, realizându-se o înfășurare sub tensiune constantă a semitortului, indiferent de stratul de depunere.

## CAPITOLUL VII

### FILAREA

#### VII.1. CONSIDERAȚII GENERALE

Ultima fază a procesului tehnologic de obținere a firelor este filarea propriu-zisă. Această fază tehnologică se realizează pe mașini de fulat cu inele sau pe mașini de filat neconvenționale și are drept scop obținerea firului, produsul finit al filaturilor, alcătuit dintr-o înșiruire de fibre îndreptate, paralelizate și consolidate prin diverse procedee.

Pe mașinile de filat se realizează următoarele operații:

- *laminarea înșiruirii alimentate* (bandă sau semitort) până la finețea dorită;
- *consolidarea înșiruirii laminate* (prin torsionare sau prin alte procedee, ca de exemplu prin lipire, sau prin împâslire) în vederea obținerii unui fir continuu, uniform și cu o rezistență corespunzătoare destinației lui;
- *înfășurarea firului* pe diverse formate (țevi sau bobine).

Până la sfârșitul anilor 1960, practic toate firele din fibre scurte erau obținute pe mașini de filat cu inele.

În 1961, un grup de cercetători de la Institutul de cercetări a bumbacului din Usti Nad Orlici, Cehoslovacia, a reușit să pună în practică și să realizeze procedeul de filare cu capăt liber descoperit în 1807 de Samuel Willand și brevetat în 1900 de englezul Philips, procedeu ce a produs o revoluție în tehnica filării.

Multiplele sisteme de filare apărute ulterior și cunoscute sub denumirea de “sisteme neconvenționale de filare” determină dificultăți în clasificarea acestora, specialiștii utilizând diferite criterii cum ar fi:

- după modul de formare a firului;
- după modul de consolidare a structurii;
- după tipul firului produs (normal, cu miez, de efect).

După ITMA'87 s-a încetățenit următoarea prezentare a sistemelor viabile de filare în domeniul fibrelor scurte:

- filarea clasică (cu inele);
- filarea cu rotor;
- filarea aerodinamică;
- filarea prin fricțiune;
- filarea prin înfășurare;
- filarea electrostatică;
- filarea prin lipire.

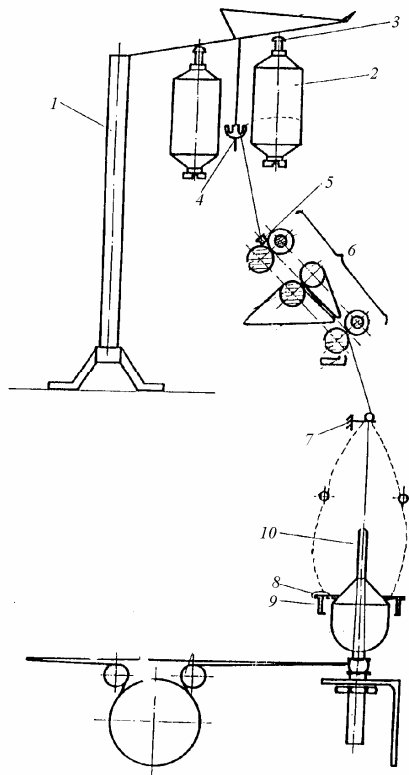
## VII.2. FILAREA CLASICĂ

Filarea clasică rămâne procedeul universal, datorită faptului că până în prezent nici un alt procedeu de filare nu poate să o înlocuiască complet din punct de vedere al gamei de fineți de fire realizate și al nivelului de rezistențelor la tracțiune atinse de aceste fire.

Pentru transformarea semitortului în fir, mașinile de filat cu inele execută următoarele operații:

- *laminarea semitortului* pe un tren de laminat care să asigure deplasarea controlată a fibrelor în câmpul principal de laminare;
  - *torsionarea înșiruirii de fibre* în vederea obținerii rezistenței corespunzătoare fineții și destinației firului;
  - *înfășurarea firului*, operație ce se realizează concomitent cu torsionarea prin intermediul ansamblului fus-inel-cursor. Are drept scop depunerea ordonată a firului și obținerea unor formate care să reziste la diverse manipulări și de pe care firul să se desfășoare în condiții optime.
-





**Fig. VII.1. Schema tehnologică a mașinii de filat cu inele**

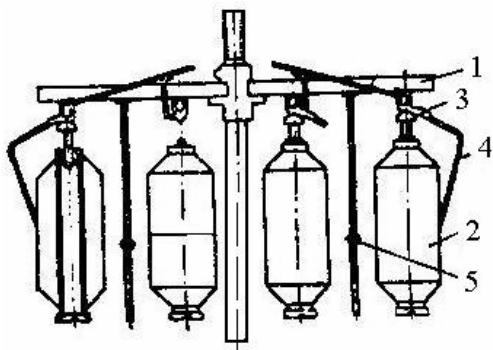
1 – rastei; 2 – bobină; 3 – portbobină; 4; 5 – conducător de semitort;  
6 – tren de laminat; 7 – conducător de fir; 8 – cursor; 9 – inel; 10 – fus

Din punct de vedere constructiv, mașina de filat cu inele este constituită din următoarele mecanisme și dispozitive:

- dispozitivul de alimentare;
- mecanismul de laminare;
- mecanismul de torsionare;
- mecanismul de înfășurare;
- mecanisme auxiliare.

### VII.2.1. Dispozitive de alimentare

Dispozitivul de alimentare (figura VII.2) trebuie să permită o deservire ușoară și rapidă și să asigure o desfășurare continuă, cu tensiune constantă a semitortului, sub limita producerii laminajelor false.



**Figura VII.2. Dispozitivul de alimentare**

*1 – rastei; 2 – bobină cu semitort; 3 – portbobină; 4 – frână;  
5 – conducător de semitort*

În acest scop, dispozitivele de alimentare cuprind în componența lor un rastei (1) în care bobinele cu semitort (2) sunt așezate prin intermediul unor portbobine (3). Acestea sunt niște dispozitive de construcție specială care permit introducerea și scoaterea cu ușurință a bobinelor pline sau a mosoarelor goale și menținerea în stare suspendată a bobinelor în timpul derulării semitortului.

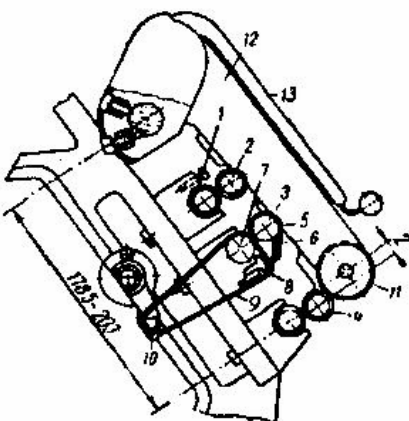
Pentru a evita derularea suplimentară a semitortului datorită forțelor de inerție, ceea ce ar putea crea dificultăți în deservire, portbobinele sunt prevăzute cu frâne, respectiv tije profilate (4) care prin greutate proprie, frânează ușor bobina.

Rastelele pot fi cu 4 – 6 rânduri de bobine pentru alimentare simplă a semitortului provenit de la flaiul mediu, sau cu 8 rânduri de bobine pentru alimentarea dublă a semitortului provenit de la flaiul fin, în vederea obținerii firelor pieptănate foarte fine.

### VII.2.2. Mecanismul de laminare

Laminarea semitortului este prima operație tehnologică pe care o execută mașina de filat cu inele. Aceasta se realizează cu ajutorul unor trenuri de laminat, cel mai frecvent de tip 3/3 cu două curelușe, care asigură un control cât mai complet al fibrelor între cilindrii.

Un asemenea tren de laminat (figura VII.3) este alcătuit dintr-un conducător de semitort (1), trei cilindri inferiori metalici cu caneluri și trei cilindri superiori dintre care cilindrul alimentator (2) și debitor (4) sunt îmbrăcați cu manșoane de cauciuc sintetic antistatizat. Peste cilindrul intermediar superior este trecută o curelușă din cauciuc sintetic (5) tensionată de portcurelușă (6). Peste cilindrul inferior intermediar (7) și bara profilată (8) este trecută de asemenea o curelușă din piele sau cauciuc sintetic (9) tensionată de bara (10) prevăzută cu un arc lamelar.



**Figura VII.3. Trenul de laminat**

- 1 – cilindrul alimentator inferior; 2 – cilindrul alimentator superior;  
 3 – cilindrul intermediar superior; 4 – cilindrul debitor superior;  
 5 – curelușă superioară; 6 – portcurelușă; 7 – cilindrul intermediar inferior;  
 8 – bară profilată; 9 – curelușă inferioară; 10 – bară de tensionare a curelușei inferioare; 11 – cilindru curățitor; 12 – braț de presiune; 13 – pârghie

Între cele două curelușe se află un distanțier montat pe placa portcurelușei, care se sprijină pe bara profilată (8). Aceste distanțiere au dimensiuni diferite, codificate pe culori (conform tabelului VII.1) și sunt utilizate în scopul realizării unei prinderi elastice a fibrelor între curelușe în câmpul principal de laminare, condiționată de finețea semitortului și a firului ce se prelucreează.

Tabelul VII.1

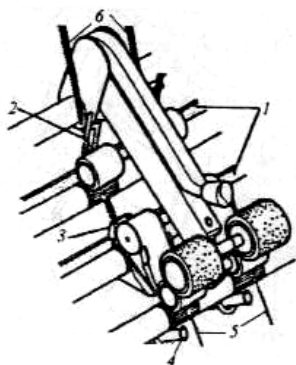
*Recomandări privind utilizarea distanțierelor*

Culoare distanțier	Distanța între curelușe	Finețea, Nm	
		fir	semitort
Negru	5	20-30	1-1,4
Alb	3,9	34-70	1,6-2
Galben	3,1	100-170	2,4-5
Roșu	2,5	170-200	8-16 dublat

Cilindrul debitor superior este curățat de un cilindru îmbrăcat în postav (11).

Presiunea pe cilindrii superiori este realizată printr-un braț de presiune (12) și poate fi reglată prin modificarea poziției unei piese hexagonale montate pe un ax. Armarea și dezarmarea brațului de presiune se realizează prin coborârea sau ridicarea pârghiei (13).

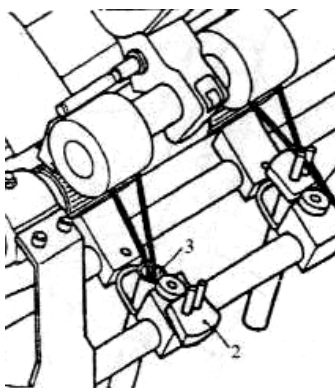
Firma Zinser utilizează la mașinile de filat cu inele model 321 și 330, trenuri de laminat (figura VII.4) de tip 3/3 cu două curelușe la care antrenarea cilindrilor inferiori ai trenului de laminat se realizează prin intermediul sistemului SINCHRO-DRAFT.



**Figura VII.4. Elemente constructive ale trenului de laminat al mașinii de filat cu inele, model 330, firma Zinser**  
 1 – bară conducătoare; 2, 3 – dispozitiv de ghidare a înșiruirii de fibre;  
 4 – pneumafil; 5 – fir; 6 – semitort

Barele conducătoare (1) pe care sunt montate elementele de ghidare (2, 3) au o mișcare de translație alternativă, cu amplitudine mai mică decât lățimea manșoanelor și a curelușelor. Se evită în acest fel uzura manșoanelor pe porțiuni înguste, datorită deplasării înșiruirii de fibre pe același traseu, ceea ce provoacă dificultăți în laminarea semitortului.

Pentru a micșora consumurile de materii prime și pentru a evita înfășurările de material fibros pe suprafața manșoanelor, trenurile de laminat sunt dotate cu un sistem de oprire automată a alimentării în cazul ruperii firelor (figura VII.5).

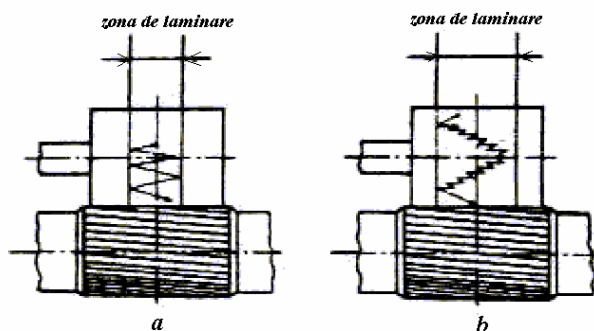


**Figura VII.5. Dispozitiv de absorbție a înșiruirii de fibre și oprire automată a alimentării la ruperea firului, firma Zinser**  
*1 – fir; 2 – dispozitiv de control; 3 – pneumașil*

La ruperea firului (1) care trece prin dispozitivul de control (2), înșiruirea de fibre va fi absorbită prin conducta (3) a sistemului pneumașil, moment în care prin dispozitivul de control se transmite comanda de frânare a bobinei de semitort. Dispozitivul de control transmite un semnal la un microprocesor care înregistrează numărul de ruperi, necesar calculării producției practice a mașinii și a frecvenței ruperilor pe 1000 fuse oră.

Firma Toyota, prin mașina de filat cu inele, model RX-200, oferă posibilitatea utilizării unei alte diagrame de mișcare a înșiruirii de fibre în zona cilindrilor debitori (figura VII.6). Aceasta se realizează prin introducerea în zona de laminare a unui

supraveghetor de semitort “ROVING-GUARD” și un dispozitiv suplimentar cu mișcare „dute-vino” cu angrenaj cicloidal, care contribuie la micșorarea frecării și implicit a uzurii manșoanelor de cauciuc.



**Figura VII.6. Deplasarea laterală a semitortului în trenul de laminare**

*a – mișcare simplă cu dispozitiv clasic;*

*b – mișcare dublă cu dispozitiv Zinser cu angrenaj cicloidal*

### **VII.2.3. Torsionarea. Mecanismul de torsionare**

Torsionarea firului clasic, obținut pe mașini de filat cu inele, se realizează concomitent cu înfășurarea, prin rotirea unei secțiuni de fir deja format, situată în apropierea zonei de înfășurare și se propagă până în punctul de prindere a înșiruirii de fibre de către cilindrii debitori ai trenului de laminat.

Spre deosebire de semitort, firul are o torsiune care fixează marea majoritate a fibrelor. Aceste fibre, supuse unei solicitări de tracțiune nu mai pot să alunece, opun o rezistență, participând cu rezistența lor la rezistența firului.

Numărul fibrelor fixate crește odată cu creșterea torsiunii, a fineții și lungimii fibrelor.

Torsiunea se propagă din centrul firului spre exterior, astfel încât fibrele exterioare fac un unghi de înclinare mai mare decât cele

interioare și ca atare, alungirea și tensiunea lor vor fi mai mari. Fibrele fixate în fir cu cât sunt mai apropiate de axa firului cu atât sunt mai puțin tensionate sau chiar comprimate. Pe măsura creșterii torsiunii numărul fibrelor care au posibilitatea să alunece este mai mic, ceea ce determină o creștere a rezistenței firului.

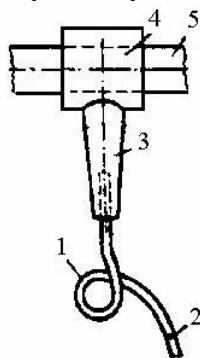
Creșterea torsiunii peste o anumită valoare, numită torsiune critică, conduce la tensionarea exagerată a fibrelor exterioare și chiar la ruperea lor, ceea ce face ca rezistența firului să scadă. De aceea firelor li se conferă întotdeauna o torsiune mai mică decât cea critică.

Torsiunea se stabilește în funcție de finețea și destinația firului (dependentă de rezistența sa) și este influențată de lungimea, rezistența și finețea fibrelor prelucrate.

Mecanismul de torsionare la mașina de filat cu inele cuprinde conducătorul de fir (amplasat deasupra fusului, pe axa de simetrie a acestuia), fusul, ansamblul inel-cursor, inelul limitator de balon și separatorul de balon.

*Conducătorul de fir* este un inel deschis (figura VII.7) din sârmă de oțel călit fixat într-un suport metalic (3), articulat într-un manșon (4) montat orizontal pe un ax (5) de-a lungul mașinii. Inelul se termină cu o creștătură (2) cu rol de a agăța capătul firului, în cazul în care acesta s-a rupt, evitându-se astfel ruperea fibrelor vecine.

Toți conducătorii de fir sunt rabatabili pentru a permite scoaterea copsurilor pline.



**Figura VII.7. Conducătorul de fir  
(codița de purcel)**

1 – inel; 2 – creștătură; 3 – suport  
metalic; 4 – manșon; 5 – ax

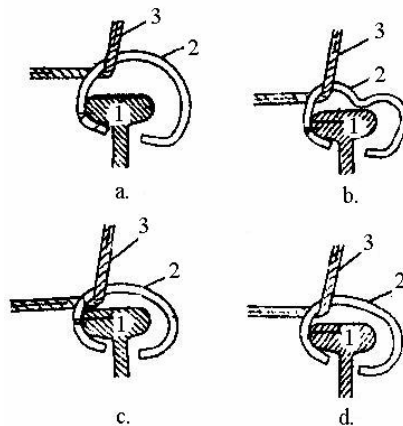
*Ansamblul inel-cursor* este cel care produce de fapt torsionarea înșiruirii de fibre prin alunecarea cursorului, antrenat de fir, pe inel. În acest scop inelele sunt realizate din oțel-carbon, cu un grad înalt de finisare a suprafețelor de alunecare a cursorilor (a flanșelor), a căror duritate (60-67 HRC) este asigurată de tratamente termice aplicate.

Cursorul este confecționat tot din oțel, dar cu o duritate mai mică decât inelul pentru a evita uzura apidă a acestuia, sau din materiale ceramice.

Geometria inelelor și a cursorilor, perfecționarea execuției lor precum și materialele folosite determină în mare măsură numărul de ruperi la mașinile de filat cu inele și posibilitățile de creștere a vitezei de filare.

Se realizează astăzi inele cu flanșe de diferite forme care asigură o alunecare ușoară a cursorului, precum și forțe de frecare mici între inel și cursor.

În cazul utilizării inelelor asimetrice (figura VII.8 c, VII.8 d) prin creșterea suprafeței de contact între inel și cursor, de circa 4 ori, se asigură o stabilitate mai bună a cursorului pe inel ceea ce reduce tendința de vibrație a lui. Este evidentă posibilitatea de creștere a vitezei cursorului, de micșorare a presiunii specifice și deci a uzurii.



**Figura VII.8. Poziția cursorilor pe inel**

*a, b – inel clasic simetric; c, d – inel asimetric; 1 – inel; 2 – cursor; 3 – fir*



Forma cursorului, ce trebuie să corespundă profilului inelului, poate fi tip „C”, tip „N”, eliptic, oval, etc (figura VII.9).



**Figura VII.9. Forma cursorilor**

*a – tip „C”; b – tip „N”; c- tip eliptic; d – tip clip; e – tip spiv;  
f – tip elipsoid oval; g – tip eliptic de secțiune mică*

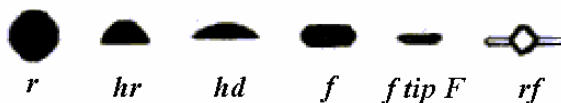
Noile tipuri de cursori realizate de firme specializate ca: Bräcker, Reines-Furst, Plastex, Cadil, Otr, Kanai au formele simbolizate prin litere cu următoarele semnificații:

- T – cursor cu arc coborât;
- MT – cursor cu arc mediu;
- H – cursor înalt;
- W – cursor larg.

Sunt utilizate și combinații ale acestora, ca de exemplu:

- HW – pentru cursor larg cu arc înalt;
- EMT – pentru cursor îngust cu arc mediu.

Se folosesc cursori cu secțiune transversală rotundă, semirotundă, semiovală, plată, extraplată, sau rotund-plată (figura VII.10) în funcție de materia primă prelucrată. Astfel, secțiunea rotundă este recomandată prelucrării fibrelor sintetice, cea semirotundă sau semiovală pentru prelucrarea amestecurilor de fibre sintetice cu bumbac sau celofibră, cea plată pentru prelucrarea bumbacului 100%, iar cea rotund-plată este recomandată în special pentru prelucrarea fibrelor acrilice.



**Figura 7.10. Tipuri de secțiuni transversale ale cursorilor**

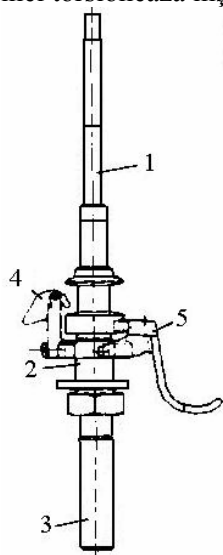
*r – rotund; hr – semirotund; hd – semioval; f – plat; f tip F – extraplat;  
rf – rotund plat*

Diferențierea cursorilor se realizează și prin *numere*, care indică masa în grame a 1000 bucăți.

Alegerea corectă a numărului cursorului pentru filarea unui anumit fir se face în funcție de următorii parametri:

- densitatea de lungime a firului filat;
- torsiunea firului, în funcție de densitatea lui;
- materia primă prelucrată;
- diametrul inelului;
- viteza de rotație a fusului;
- starea de uzură a inelului.

*Fusul* de la mașina de filat cu inele (figura VII.11) este unul din organele de bază ale mașinii, care prin intermediul ansamblului cursor-inel torsionează înșiruirea de fibre, transformând-o în fir.



**Figura VII.11. Fus SKF**  
 1 – fusul propriu-zis; 2 – crapodina;  
 3 – cupa fusului; 4 – opritor;  
 5 – frână de picior

Din punct de vedere constructiv, fusul este format din trei părți principale: fusul propriu-zis (1), crapodina fusului (2) și cupa fusului (3).

Crapodina și axa fusului sunt în contact permanent cu uleiul din cupă, ceea ce asigură viteze mari de funcționare, fără frecări, încălzire și uzură.

Partea superioară a fusului pe care se fixează țeava are conicitatea 1:40.

Pentru a evita ieșirea fusului propriu-zis în timpul funcționării mașinii, în cupa fusului este fixat un opritor rabatabil (4), iar pentru frânarea fusului în vederea legării firului rupt este fixată frâna de picior (5).

Perfecționările aduse acestui mecanism includ sisteme de antrenare a fuselor prin intermediul unor curele tangențiale (figura VII.12). Fusele (1) sunt antrenate prin intermediul curelei tangențiale (2) și a roletelor (3), care asigură contactul dintre curea și nuca fusului. O curea primește mișcarea de la un motor și poate antrena toate fusele sau numai un grup de fuse.

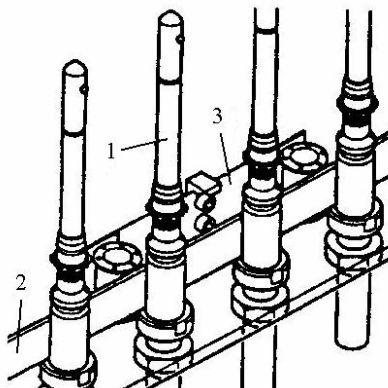


Figura VII.12. Sistem de antrenare tangențială a fuselor  
1 – fus; 2 – curea tangențială; 3 – role

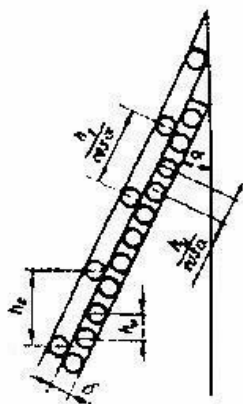
#### VII.2.4. Înfășurarea. Mecanismul de înfășurare

La mașinile de filat cu inele înfășurarea se realizează pe țevi, în straturi conice suprapuse și este determinată de mișcarea comandată și constantă a fusului, de mișcarea liberă a cursorului antrenat de firul care se înfășoară și de mișcarea de ridicare-coborâre a băncii inelelor.

Turația cursorului este mai mică decât cea a fusului, diferența între ele reprezentând numărul de spire înfășurate pe țeavă.

---

Mișcarea de translație a băncii inelelor asigură depunerea spirelor sub formă de straturi tronconice duble (figura VII.13).



**Figura VII.13.**

**Structura înfășurării conice**

$h_u$  – pasul spirelor din stratul de umplere;  $h_s$  – pasul spirelor din stratul de separație;  $\alpha$  – unghiul de înfășurare;  $d$  – diametrul firului;  $\delta$  – grosimea stratului dublu

Când banca execută mișcarea de ridicare pasul spirelor ( $h_u$ ) are valoare minimă, spirele sunt dese, realizând depunerea unei lungimi mari de fir; acest strat poartă denumirea de *strat de umplere*. La coborârea băncii se depune *stratul de separație*, format din spire mai rare, deci cu pasul spirelor ( $h_s$ ) mare, strat în care lungimea de fir depusă este mică. Datorită pasului mare, spirele depuse în acest strat au o poziție încrucișată față de spirele din stratul de umplere ceea ce va împiedica pătrunderea spirelor dintr-un strat în altul.

Realizarea acestei structuri de înfășurare impune respectarea unor legi, care derivă din legile generale ale înfășurării.

- *legea I-a a înfășurării conice impune ca lungimea de fir debitată într-un interval de timp să fie egală cu lungimea de fir înfășurată în același interval de timp*

$$v_d \cdot c_s = l_i \quad (7.1)$$

în care:

$v_d$  – viteza de debitare a înșiruirii de fibre (m/min);

$c_s$  – coeficientul de scurtare al firului;

$l_i$  – lungimea de fir înfășurată (m).

Dar: 
$$l_i = n_s \cdot l_s \quad (7.2)$$

$$n_s = n_f - n_c \quad (7.3)$$

$$l_s = 2\pi \cdot r_x \quad (7.4)$$

În care:

$n_s$  – numărul de spire înfășurat în unitatea de timp;  
 $l_s$  – lungimea unei spire (m);  
 $n_f$  – turația fusului (rot/min);  
 $n_c$  – turația cursorului (rot/min);  
 $r_x$  – raza de înfășurare, variabilă.

Ținând cont de relațiile de mai sus expresia primei legi a înfășurării poate fi scrisă sub forma:

$$v_d \cdot c_s = (n_f - n_c) \cdot 2\pi \cdot r_x \quad (7.5)$$

➤ *legea a II-a a înfășurării conice stabilește legătura între viteza băncii inelelor și numărul de spire depuse.*

Pentru a realiza înfășurarea în straturi conice duble ( $h_u \neq h_s$ ), banca inelelor va avea pentru fiecare strat o altă lege de mișcare:

$$v_B = n_s \cdot h_{u(s)}, \quad (7.6)$$

în care:

$n_s$  – numărul de spire;  
 $h_{u(s)}$  – pasul spirelor din stratul de umplere, respectiv de separație.

Ținând cont de relațiile (7.2) și (7.4) și de faptul că numărul de spire poate fi calculat ca raport între lungimea de fir înfășurată și lungimea unei spire ( $n_s = l_i / l_s$ ), rezultă că:

$$n_s = \frac{v_d \cdot c_s}{2\pi \cdot r_x} \quad (7.7)$$

$$\text{Și deci: } v_B = \frac{v_d \cdot c_s}{2\pi \cdot r_x} \cdot h_{u(s)} \quad (7.8)$$

➤ *legea a III-a a înfășurării stabilește relația dintre densitatea de lungime a firului produs și parametrii de înfășurare*

$$Tt = \frac{\rho \cdot \delta}{\cos \alpha} \cdot \frac{1}{\frac{1}{h_u + h_s}} \quad (7.9)$$

în care:

$T_t$  – densitatea de lungime a firului înfășurat (tex);

$\delta$  - grosimea stratului dublu (mm);

$\rho$  - densitatea de înfășurare a firului pe țeavă ( $\text{g/cm}^3$ );

$h_u$  – pasul spirelor din stratul de umplere;

$h_s$  – pasul spirelor din stratul de separație;

$\alpha$  – unghiul de înfășurare.

Este evident faptul că densitatea de înfășurare este dependentă de densitatea de lungime a firului produs:

$$\rho = \frac{Tt \cdot \cos \alpha}{\delta} \cdot \left( \frac{1}{h_u + h_s} \right) \quad (7.10)$$

Așadar, modificarea densității de lungime a firului, impune modificarea unor parametri reglabili: grosime a stratului, pasul spirelor și unghiul de înfășurare și are ca rezultat modificarea densității de înfășurare.

### VII.2.5. Mecanisme auxiliare

*Pneumafilul* este un dispozitiv de absorbție a fibrelor în cazul ruperii firelor ce are drept scop evitarea înfășurării fibrelor pe cilindri debitori ai trenului de laminat.

Este format dintr-o cutie centrală de absorbție prevăzută cu ventilator și cameră de colectat fibrele și o conductă centrală de absorbție la care sunt racordate tuburi cu orificii echidistante, amplasate sub fiecare pereche de cilindri debitori ai trenului de laminat.

Prin utilizarea pneumafilului numărul ruperilor se reduce cu 20-30%, se elimină ruperile de fir prin „biciuire”, iar productivitatea

---

muncii crește datorită reducerii timpului de curățire și a timpului de remediere a ruperilor de fire.

*Suflătorul de scamă* funcționează pe principiul aerodinamic de suflare și aspirare a scamei de pe mașină, la intervale de timp regulate. Suflătorul de scame este montat pe un cărucior care se deplasează pe două șine paralele și deservește un grup de mașini a cărui număr depinde de calitatea materiei prime, de finețea și destinația firului.

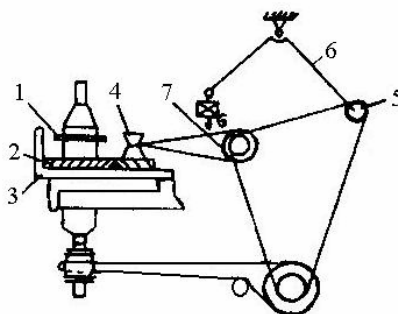
### **VII.2.6. Progrese în construcția mașinilor de filat cu inele**

Filarea clasică, continuă să se perfecționeze, în pofida unor dezavantaje legate în primul rând de producția relativ scăzută datorată limitării vitezei cursorului pe inel și a turației fuselor, întrucât ea rămâne procedeul universal care permite realizarea celei mai largi game de fire.

Principalele perfecționări aduse mașinilor de filat cu inele vizează următoarele direcții:

- creșterea turației fuselor până la 25000rot/min, concomitent cu reducerea nivelului de zgomot, de vibrații și a consumului de energie;
  - utilizarea antrenării tangențiale a fuselor prin folosirea unor curele pentru antrenarea fuselor de pe o parte a mașinii, de pe ambele părți, sau a unor grupuri de fuse;
  - antrenarea fuselor cu motoare de turație reglabilă care să asigure și reducerea tensiunii în fir;
  - utilizarea sistemelor de antrenare individuală a fuselor (propusă de firma SKF), situație care conduce la obținerea unui randament de peste 95% pentru un motor care antrenează un fus și o economie de energie de până la 50% (datorită prețului de investiție ridicat, care nu compensează creșterea vitezei de debitare, sistemul nu a avut încă extinderea scontată);
-

- utilizarea inelelor mobile (figura VII.14), care asigură scăderea numărului de ruperi și creșterea duratei de funcționare a cursorilor. Mișcarea inelelor (1) se realizează prin cuplarea manșoanelor de fricțiune (2) montate pe suportul (3) prin intermediul rolei (4). Rola întinzătoare (5) este montată pe o pârghie în cot (6) articulată la batiu. De această pârghie este fixată greutatea  $G$  care are rolul de a menține o tensiune constantă în banda elastică de antrenare. Nici aceste sistem nu s-a extins datorită complexității execuției și a întreținerii;



**Figura VII.14. Sistem de antrenare a inelelor mobile**

1 – inel; 2 – manșoane de fricțiune; 3 – suport; 4 – rolă;  
5 – rolă întinzătoare; 6 – pârghie; 7 – disc

- creșterea nivelului de automatizare prin:
  - alimentarea automată cu bobine de semitort;
  - scoaterea automată a levatei;
  - transportul automat al copsurilor în containerul de la capătul mașinii, sau direct la mașina de bobinat;
  - agregatizarea flaier-mașină de filat cu inele-mașină de bobinat;
  - lubrefierea automată a mecanismelor mașinii;
  - optimizarea trenului de laminat prin:
    - antrenarea bilaterală a trenului de laminat;
    - utilizarea brațelor de presiune cu acționare pneumatică în scopul asigurării unei distribuții mai omogene a tensiunilor în înșiruirea de fibre;
    - alegerea unghiului de înclinare optim și micșorarea distanței între cilindrii debitori ai trenului de laminat



- și vârful copsului, în scopul creșterii stabilității de filare, prin optimizarea tensiunii de filare;
- optimizarea geometriei de filare, adică a traseului pe care îl parcurge firul de la debitarea din trenul de laminat până la înfășurare.

**Firma Zinser** utilizează un sistem de antrenare tangențială a fuselor pe secțiuni, fiecare cu 96 de fuse, dar care primesc mișcarea de la câte un electromotor individual.

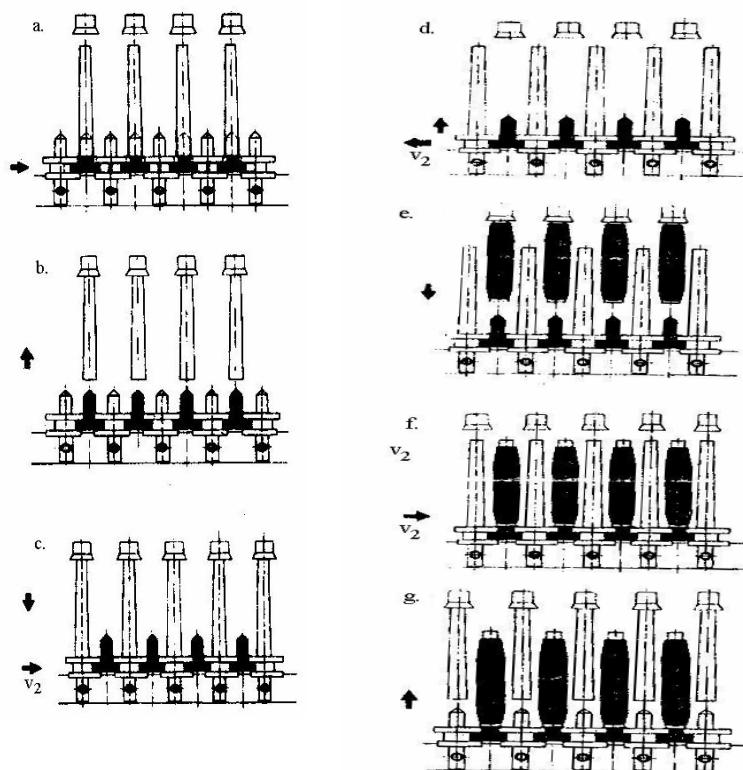
Schimbarea levatei se face automat cu un dispozitiv Laser CO-WE-MAT, a cărui faze de lucru impun:

- pregătirea dispozitivului pentru preluarea țevelor la terminarea levatei;
- pivotarea dispozitivului pe înălțime și preluarea copsurilor;
- pivotarea dispozitivului spre exterior și controlul cu raze laser a operației de preluare a copsurilor;
- plasarea copsurilor pe știfturile benzii transportatoare, înaintarea benzii transportatoare pe o distanță egală cu jumătate din pasul fuselor și pregătirea dispozitivului pentru preluarea țevelor;
- preluarea țevelor și pivotarea dispozitivului pe înălțime;
- fixarea țevelor pe fusele mașinii;
- terminarea operației de scoatere automată a levatei, începerea filării și revenirea dispozitivului în poziția inițială

De menționat prezența unui fascicul de raze laser, care supraveghează operațiile necesare schimbării levatei și comandă oprirea rapidă a dispozitivului în cazul unor defecțiuni.

Noile mașini de filat cu inele ale firmei Zinser model 321 și 421 oferă posibilitatea transportării copsurilor, în flux continuu, spre mașinile de bobinat pe sistem „Peg Tray” (figura VII.15) realizând astfel agregatizarea mașinii de filat cu inele cu mașina de bobinat.

---



**Figura VII.15. Sistemul “Peg-Tray”**

- a – transportul țevelor goale cu dispozitiv “Peg-Tray” în poziția de schimbare a levatei, în timp ce mașina de filat este în funcțiune;*  
*b – preluarea țevelor cu dispozitivul Laser CO-WE-MAT;*  
*c – deplasarea benzii transportatoare pe o distanță egală cu jumătate din mărimea intervalului dintre fuse, astfel încât dispozitivul să poată depune țevile pe știfturile de înmagazinare din zonele intermediare;*  
*d – revenirea benzii transportatoare în poziția de schimbare a levatei, deci deplasarea benzii înapoi pe o distanță egală cu jumătate din pasul fuselor;*  
*e – preluarea copsurilor și depunerea lor pe pânza transportoare;*  
*f – înaintarea benzii transportoare și aducerea țevelor în dreptul dispozitivului CO-WE-MAT;*  
*g – fixarea țevelor pe fusele mașinii, controlul operației cu raze laser și reînceperea procesului de filare.*

### **VII.2.7. Mașina de filat cu inele cu alimentare din bandă**

Primele încercări de filare direct din bandă au exclus posibilitatea alimentării la mașina de filat cu inele a unor benzi mai subțiri, datorită diminuării rezistenței lor, sub limita ce permite manipularea lor corespunzătoare. Filarea direct din bandă s-a realizat inițial prin echiparea mașinii de filat cu inele cu un tren de laminat costisitor alcătuit din 8 perechi de cilindri (sistem NASROFIL și PEENNSBERG) și a permis obținerea unor fire groase (până la Nm 20) și cu o neuniformitate mare datorată imposibilității evitării laminajelor false.

Sistemul a fost reintrodus de firma Suessen prin mașina de filat FIOMAX RC 1000 (inițialele RC indicând procedeul RingCan). Pentru a evita apariția laminajelor false rastelul de alimentare cuprinde un sistem de curele de transport al benzilor de la cană spre trenul de laminat, al căror viteze trebuie corelate cu cele ale cilindrilor alimentatori ai trenului de laminat. Benzile sunt predate trenului de laminat netezite și ușor aplatizate de niște elemente de glisare amplasate pe curele transportatoare și care au aceeași lățime cu acestea.

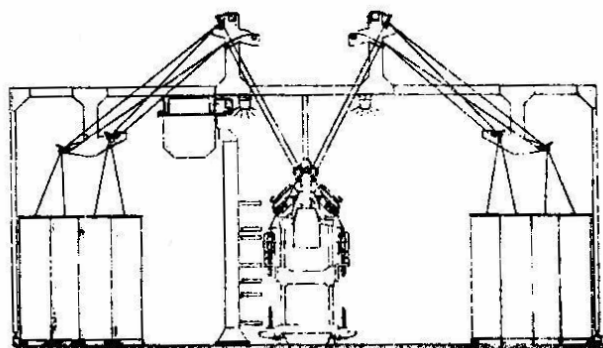
Cămile de bandă pot fi amplasate pe un singur nivel (figura VII.16), sau etajat (figura VII.17).

Trenul de laminat de tip 3/3 cu curelușe este de construcție proprie și este indicat a fi utilizat pentru laminaje de până la 200, laminaje posibil de realizat datorită alunecării ușoare a fibrelor în structura înșiruirii fibroase.

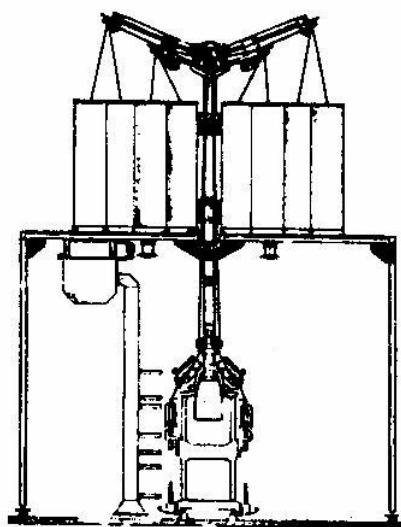
Trenurile de laminat utilizate sunt dotate cu condensatori, amplasați înaintea fiecărei perechi de cilindri, a căror deschidere este descrescătoare de la alimentare spre debitare.

Pentru laminaje a căror valoare este semnificativ mai mare de 200, firma recomandă utilizarea trenurilor de laminat tip 5/5, la care însă reglajele optime se stabilesc mai dificil și într-o perioadă mai lungă de timp.

---



**Figura VII.16. Mașină de filat RingCan  
cu amplasarea cânilor pe un singur nivel**



**Figura VII.17. Mașină de filat RingCan cu amplasare etajată a cânilor**

Studiile întreprinse de firma constructoare privind aspectele tehnologice și economice care decurg din utilizarea acestei mașini, au condus la concluzia că firele obținute pe RingCan au un preț mai mic și o calitate superioară firelor obținute pe mașini de filat cu inele alimentate cu semitort, fără a se schimba nimic din structura firului clasic.

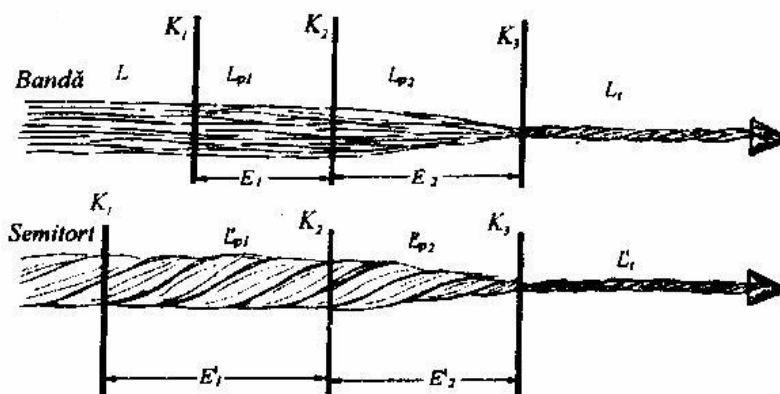
---

Calitatea mai bună a acestor fire este, în bună parte, datorată laminării unei înșiruii de fibre îndreptate, paralelizate și cu o aderență uniformă între fibre, cum este o înșiruire netorsionată, care are și o capacitate de laminare mai bună.

Este cunoscut faptul că torsionarea semitortului, considerată “un rău necesar” influențează negativ capacitatea de alunecare a fibrelor. Necesitatea acestei operații este impusă de necesitatea asigurării înșiruirii de fibre a unei rezistențe minime utilă înfășurării pe bobine și desfășurării semitortului în timpul alimentării la mașina de filat cu inele.

Laminarea unei înșiruii torsionate, în care fibrele sunt dispuse de-a lungul unei linii aproximativ elicoidale, necesită forțe de laminare mai mari de 10-20 de ori față de cele necesare laminării unei înșiruii netorsionate, datorită creșterii adeziunii între fibre.

În scopul îndreptării fibrelor, deci a anulării torsiunii, în zona de laminare preliminară se utilizează ecartamente mai mari și laminaje reduse (figura VII.18).

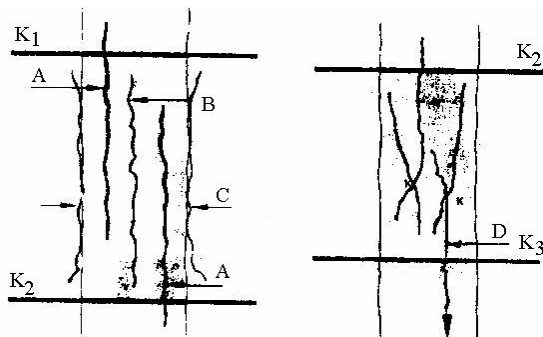


**Figura VII.18. Elemente de reglare pentru laminarea unei înșiruii de fibre netorsionate și torsionate**

$K_1, K_2, K_3$  – liniile de prindere a cilindrilor trenului de laminat;  
 $E_1, E'_1$  – ecartamentul în zona preliminară de laminare a înșiruirii de fibre netorsionate, respectiv torsionate ( $E'_1 > E_1$ );  
 $E_2, E'_2$  – ecartamentul în zona principală de laminare a înșiruirii de fibre netorsionate, respectiv torsionate ( $E'_2 \gg E_2$ );  $L_{p1}, L'_{p1}$  – laminajul parțial în câmpul preliminar al trenului de laminat ( $L_{p1max} = 3,5 \dots 4$ ;  $L'_{p1max} = 1,4$ );  $L_b, L'_t$  – laminajul total ( $L_t = 3L_t' \dots 4L_t'$ )

La laminarea unei înșiruii netorsionate, cum este banda de laminor pot fi utilizate ecartamente mai mici, apropiate de lungimea de ștapel a fibrelor prelucrate, care vor asigura un control mai eficient al deplasării fibrelor în câmpul preliminar de laminare și care vor permite utilizarea unor laminaje mai mari.

Chiar în cazul utilizării unor laminaje preliminare mari, în semitort rămân fibre insuficient paralelizate (figura VII.19). pătrunderea unor fibre încrucișate în câmpul principal de laminare, impune utilizarea unor forțe de laminare mari, care pot provoca supratensionarea unor fibre cu implicații asupra frecvențelor defectelor de fir și a numărului de ruperi în timpul procesului de filare.



**Figura VII.19. Poziția fibrelor în câmpul de laminare**

*A – fibre controlate; B – fibră flotantă în interiorul înșiruii;*

*C – fibre flotante marginale; D – fibră supratensionată;*

*K<sub>1</sub>-K<sub>2</sub> – ecartamentul în câmpul preliminar;*

*K<sub>2</sub>-K<sub>3</sub> – ecartamentul în câmpul principal*

Din cele trei categorii de fibre care apar într-un câmp de laminare: fibre controlate, fibre flotante în interiorul înșiruii și fibre flotante marginale, doar ultima categorie influențează negativ realizarea unui laminaj uniform. Această deficiență poate fi atenuată prin alimentarea unor benzi mai subțiri ce vor permite utilizarea unor condensatori cu deschidere mai mică și a unor distanțiere mai mici decât în cazul laminării semitortului.

Așadar, pentru aceeași finețe de fir prelucrat, utilizarea unor benzi mai fine permite o viteză de alimentare mai mare, deci o deplasare mai rapidă a fibrelor în câmpul preliminar, cu influențe

pozitive asupra calității firelor. Din acest punct de vedere este recomandabil ca în cazul filării direct din bandă, o parte din subțierea materialului fibros, care în cazul filării din semitort era realizată de flaier, să fie preluată de laminor.

De remarcat posibilitatea creșterii limitei de filabilitate prin utilizarea benzilor pieptănate cu o mică adeziune între fibre și cu un grad avansat de îndreptare și paralelizare a fibrelor, caracteristici ce vor permite o laminare mai bună și mai uniformă, cu repercursiuni asupra calității firelor.

Un alt avantaj al utilizării acestui sistem de filare îl constituie menajarea mai bună a fibrelor în procesul de filare. În fiecare fază a procesului de filare fibrele sunt solicitate. Excluderea unui pasaj – cel al obținerii semitortului – și mai ales a forțelor necesare pentru anularea torsiunii conferite de flaier contribuie, cu siguranță, la menajarea fibrelor.

Prescurtarea procesului de filare facilitează automatizarea și posibilitatea de agregatizare cu un randament mai bun.

### **VII.2.8. Filarea firelor cu miez polifilamentar pe mașini de filat cu inele**

Denumirea de "fir cu miez" este atribuită, în general, firelor cu structura miez-manta în care miezul poate fi filamentar sau o înșiruire de fibre, iar mantaua este alcătuită din fibre stapel de natură diferită de cea a miezului. Consolidarea firului are loc prin torsionarea simultană a componentelor.

Firele cu miez polifilamentar sunt realizate pe mașini de filat cu inele, al căror rastel este însă prevăzut cu suporturi suplimentare pentru alimentarea polifilamentului și dispozitive de frânare și conducere spre zona de reunire cu materialul fibros (de obicei bumbac sau celofibră) de acoperire.

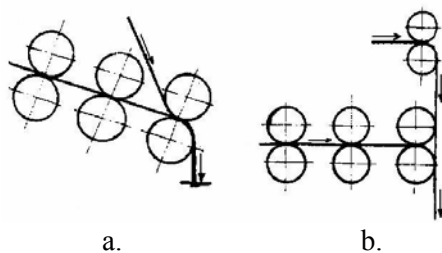
Principial introducerea polifilamentului sintetic în vederea acoperirii cu fibre tip bumbac se realizează după următoarele sisteme:

- introducerea polifilamentului sintetic înaintea cilindrilor debitori ai trenului de laminat de la mașina de filat cu

---

inele în care este alimentat semitortul de fibre tip bumbac și înfășurarea fibrelor în jurul polifilamentului sintetic în zona triunghiului de formare a firului, după cilindrii debitori (figura VII.20, a);

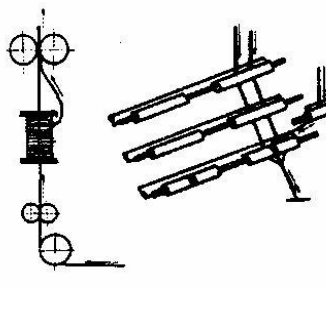
- alimentarea miezului polifilamentar cu ajutorul unui dispozitiv special care cuprinde o pereche de cilindri alimentatori, reunirea cu înșiruirea de fibre și dispunerea acestora în jurul filamentului fiind realizată după cilindrii debitori ai trenului de laminat (figura VII.20, b);



**Figura VII.20. Sistem de filare a fibrelor cu miez filamental**

*a – prin introducerea polifilamentului înaintea cilindrilor debitori;  
b – prin introducerea polifilamentului după cilindri debitori*

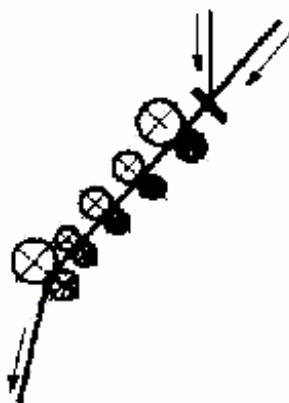
- alimentarea polifilamentului de pe o bobină al cărui suport permite trecerea semitortului care se reunește cu polifilamentul înaintea cilindrilor debitori (figura VII.21,a);



**Figura VII.21. Sistem de obținere a firelor cu miez polifilamentar**  
*a – prin introducerea semitortului prin suportul bobinei cu polifilament;  
b – introducerea polifilamentului înaintea cilindrilor debitori, printre două semitorturi*



- alimentarea în trenul de laminat a două semitorturi; polifilamentul este alimentat separat de o pereche de cilindri, reunirea realizându-se înaintea cilindrilor debitori ai trenului de laminat. Acest sistem (figura VII.21,b) presupune ca cilindrii de presiune să fie prevăzuți cu un canal care să permită poziționarea polifilamentului între cele două semitorturi;
- alimentarea polifilamentului în trenul de laminat, odată cu semitortul, deci înaintea cilindrilor alimentatori (figura VII.22). Trecerea polifilamentului prin câmpurile de laminare determină o alungire a acestuia și de aceea acest sistem este utilizat numai în cazul polifilamentelor cu elasticitate mare (a polifilamentelor elastomere). Sistemul limitează și laminajele totale utilizate, care nu pot avea valori prea mari.



**Figura VII.22. Sistem de obținere a firelor cu miez elastomer**

Polifilamentul sintetic este alimentat pe bobine ce pot avea forme și dimensiuni diferite, în funcție de tipul mașinii de bobinat de la care provin și de dimensiunea rastelului mașinii de filat cu inele.

O problemă deosebit de importantă o constituie cerința acoperirii uniforme și continue cu fibre a polifilamentului, precum și asigurarea unei legături interne între polifilament și materialul fibros care îl acoperă. Pentru asigurarea acestor cerințe au fost efectuate numeroase încercări de evitare a deplasării înșiruirii de fibre față de miezul polifilamentar. Utilizarea unor condensatoare înaintea

---

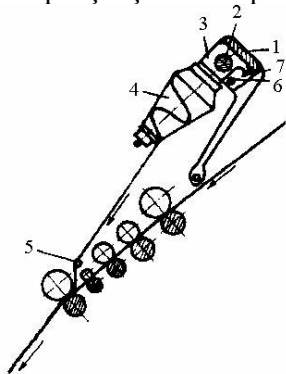
cilindrilor debitori a condus la rezultate nesatisfăcătoare deoarece îngustarea înșiruirii înrăutățește modul de dispunere a fibrelor în jurul polifilamentului.

Pentru obținerea unei înșiruirii uniforme a fibrelor în jurul miezului trebuie să se utilizeze un conducător al polifilamentului, respectiv al înșiruirii de fibre corespunzător fineții nominale a firului ce urmează a fi obținut. În principiu, este de dorit ca semitortul alimentat să nu aibă o deplasare în lungul manșoanelor de presiune ai cilindrilor trenului de laminat, ci o poziție stabilă. Această soluție, deși asigură o acoperire mai bună a polifilamentului comparativ cu cea la care semitortul este alimenta prin intermediul unor conducători de semitort cu o mișcare rectilinie alternativă în lungul manșoanelor prezintă o deficiență importantă care constă în uzura prematură a cilindrilor și a manșoanelor precum și pericolul unei laminări necorespunzătoare datorată lipsei controlului fibrelor.

Ca urmare soluția utilizării unor conducători de semitort cu poziție fixă, ce se modifică la intervale regulate de timp este soluția curent folosită în practica industrială.

Pentru susținerea bobinelor cu miezul polifilamentar și conducerea acestuia spre zona trenului de laminat pot fi utilizate diferite dispozitive, între care:

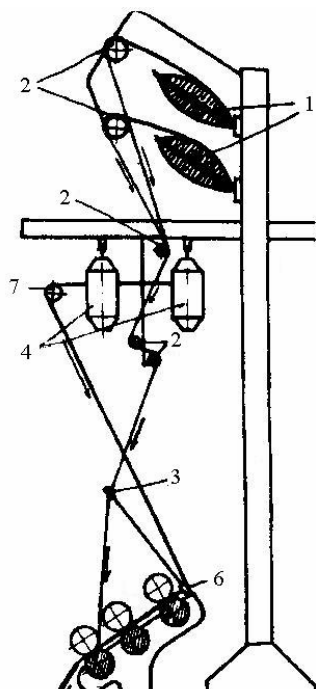
- utilizarea unui dispozitiv rabatabil, adaptat bobinelor tronconice de polifilament (figura VII.23). Dispozitivul este prevăzut cu o ramă specială (1) fixată pe un ax (2). Cursa de ridicare a dispozitivului de susținere a bobinelor cu polifilament este limitată cu ajutorul unei proeminențe (6) care blochează cârligul (7) prevăzut la baza suportului (3). Din punct de vedere constructiv dispozitivul este simplu și ușor de adaptat la rastelul oricărei mașini de filat;



**Figura VII.23. Dispozitiv de alimentare a polifilamentului cu suporturi basculante**

- 1 – ramă; 2 – ax; 3 – suport  
 4 – bobină cu polifilament;  
 5 – element de ghidare a polifilamentului;  
 6 – proeminență de limitare a cursei de ridicare a dispozitivului;  
 7 – cârlig de blocare

– amplasarea bobinelor cu polifilament pe un ax cilindric metalic (1) și conducerea lui cu ajutorul unor bare conducătoare (2) spre elementul de ghidare (3) care permite intrarea polifilamentului în contact cu înșiruirea de fibre înaintea cilindrilor debitori ai trenului de laminat (figura 7.24). Semitortul din fibre de bumbac este desfășurat de pe bobina (4) condus peste rola (5) spre conducătorul (6) în trenul de laminat;

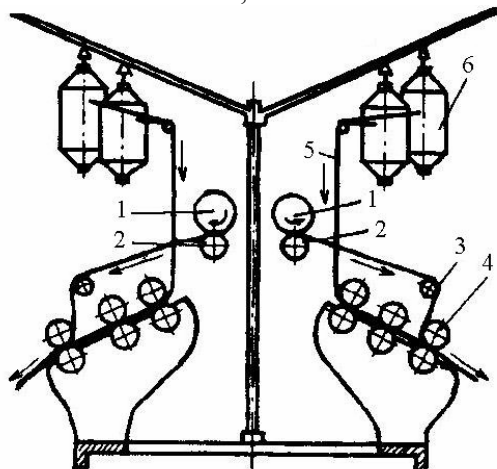


**Figura VII.24.**  
**Dispozitiv de alimentare a polifilamentului cu suporturi fixe**

- 1 – ax cilindric;
- 2 – bare conducătoare a polifilamentului;
- 3 – element de ghidare;
- 4 – bobină cu semitort;
- 5 – rolă conducătoare de semitort;
- 6 – conducător de semitort;

– utilizarea unor dispozitive de derulare a polifilamentului elastomer care să permită reunirea lui cu semitortul înaintea cilindrilor debitori ai trenului de laminat, soluție care permite creșterea laminajului total în trenul de laminat. Dispozitivul de derulare a polifilamentului poate fi amplasat deasupra rastelul pentru bobine cu semitort (figura VII.24) sau sub acesta (figura VII.25). De pe bobina (1) antrenată cu ajutorul cilindrilor (2) polifilamentul elastomer este alimentat sub o anumită tensiune peste rola

conducătoare (3) la cilindri debitori (4) ai trenului de laminat. Semitortul (5) din fibre tip bumbac este desfășurat de pe bobina (6) și alimentat, în mod obișnuit în trenul de laminat, din care este alimentat împreună cu polifilamentul elastomer după torsionare, și înfășurat pe cops. De menționat faptul că polifilamentul elastomer trebuie tensionat înaintea acoperirii cu fibre, aceasta fiind de altfel condiția obținerii unui fir elastic;



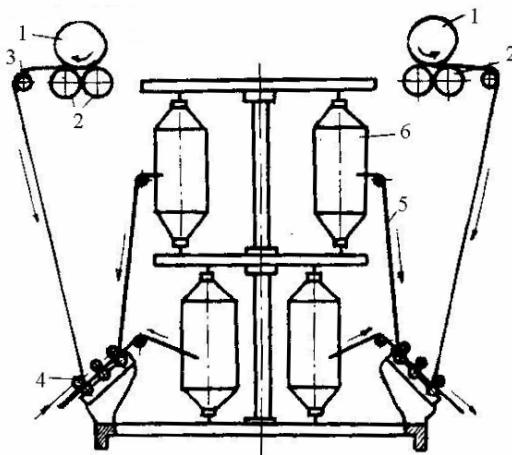
**Figura VII.25. Dispozitiv de derulare a polifilamentului amplasat sub rastelul pentru bobine cu semitort**

*1 – bobină cu elastomer; 2 – cilindru de derulare; 3 – rolă conducătoare;  
4 – cilindri debitori; 5 – semitort; 6 – bobină cu semitort.*

Pentru înfășurarea corectă a semitortului peste polifilamentul elastomer se recomandă utilizarea unor manșoane elastice șănțuite la cilindrul debitor care să facă posibilă centrarea polifilamentului în mijlocul înșiruirii laminate.

Fixarea dispozitivelor de derulare sub rastelul cu bobine suspendate de semitort oferă avantajul unei accesibilități ușoare la cele două tipuri de bobine alimentate. Schimbarea relativ frecventă a bobinelor cu semitort în situația fixării dispozitivului de derulare a polifilamentului elastomer deasupra rastelului cu bobine implică trecerea acestora printre polifilamentele elastomere, deci o deservire mai dificilă.

Derularea propriu-zisă poate fi asigurată cu un singur cilindru (figura VII.25) sau cu doi cilindri (figura VII.26). În primul caz bobinele cu polifilament sunt așezate pe un dron al cărui ax este ghidat în culisele laterale. La folosirea a doi cilindri de antrenare este necesară limitarea poziției bobinelor cu știfturi sau rondele metalice, care însă, prin frecare necontrolată pot să determine unele tensionări suplimentare a polifilamentului elastomer.



**Figura VII.26. Dispozitiv de derulare a polifilamentului amplasat deasupra rastelului pentru bobine cu semitort**

*1 – bobină cu elastomer; 2 – cilindru de derulare; 3 – rolă conducătoare;  
4 – cilindri debitori; 5 – semitort; 6 – bobină*

Indiferent de varianta constructivă adoptată pentru dispozitivele de alimentare, firele cu miez pot fi realizate într-o gamă sortimentală foarte largă, dependentă de ponderea miezului polifilamentar, respectiv a fibrelor care îl acoperă deci de finețea polifilamentului și a semitortului utilizate, de natura și caracteristicile filamentului și a fibrelor, de gradul de tensionare a filamentului, de gradele de torsionare ale firelor, etc.

Miezul, funcție de caracteristicile sale, oferă produsului textil rezistență, duritate, uniformitate, elasticitate, stabilitate dimensională, etc. Funcție de utilizarea finală a firului, fibrele utilizate pentru acoperire pot conferi firului aspect, confort la purtare, finisare corespunzătoare, etc.

### VII.3. FILAREA CU ROTOR

Apariția numeroaselor sisteme de filare neconvenționale este motivată de faptul că filarea clasică, pe mașina de filat cu inele, a atins practic limitele dezvoltării sale și există puține resurse de progres în acest caz.

Cu toate acestea, mașinile de filat clasice sunt singurele care pot fi considerate universale; ele pot fi adaptate pentru a fi folosite în toate tehnologiile de filare, pot prelucra toate categoriile de fibre din baza de materii prime, având totodată posibilitatea să producă întreaga gamă de finețe a firelor. În momentul actual, firul clasic rămâne etalon de calitate.

Deși firele produse prin sistemele neconvenționale de filare de cele mai multe ori au caracteristici inferioare firelor clasice, aceste sisteme au și avantaje. Acestea constau în:

- creșteri ale vitezelor de lucru,
- scurtarea tehnologiei de fabricație,
- necesar scăzut de personal,
- reducerea ruperilor de fir etc.

Cu toate acestea, la nivelul actual al tehnicii la care sunt concepute și realizate, ele nu au reușit să se impună decât pentru domenii restrânse. Singurele care se pot bucura de un succes (și acesta limitat) sunt filarea cu rotor și cea prin fricțiune. Cauzele principale ale acestui rezultat sunt caracterul neacceptat al firului în realizarea articolelor clasice, destinațiilor actuale și comportamentului, uneori necorespunzător destinației produselor finite.

De altfel, dr. Frifz Schuman apreciază că, firul obținut pe mașina de filat cu rotor nu trebuie privit ca un înlocuitor al firului obținut pe mașina de filat cu inele, ci ca un fir nou, cu structură nouă, cu proprietăți speciale, create spontan care se cer utilizate avantajos pentru anumite articole.

---

Dintre toate sistemele neconvenționale apărute în ultima perioadă, sistemul de filare OE cu rotor este cel care s-a impus definitiv și categoric pe această secțiune de materie primă, fiind considerat deja, de unii specialiști ca un sistem clasic de filare.

De la mașina de filat cu inele se obțin formate care conțin 130 - 190g fire, formate care nu pot fi alimentate la mașinile de urzit și nici pe cele de tricotat. Firele de pe copsurile de la mașina de filat cu inele sunt bobinate și apoi prelucrate pe la preparația țesătoriei și la mașinile de tricotat.

Operația de bobinare poate fi eliminată (atunci când firele nu necesită a fi epurate) în situația firelor filate pe mașina cu rotor; formatele de pe această mașină având o greutate mai mare, de 1.200 – 1.600g și putând fi alimentate direct la urzitor sau la mașina de tricotat.

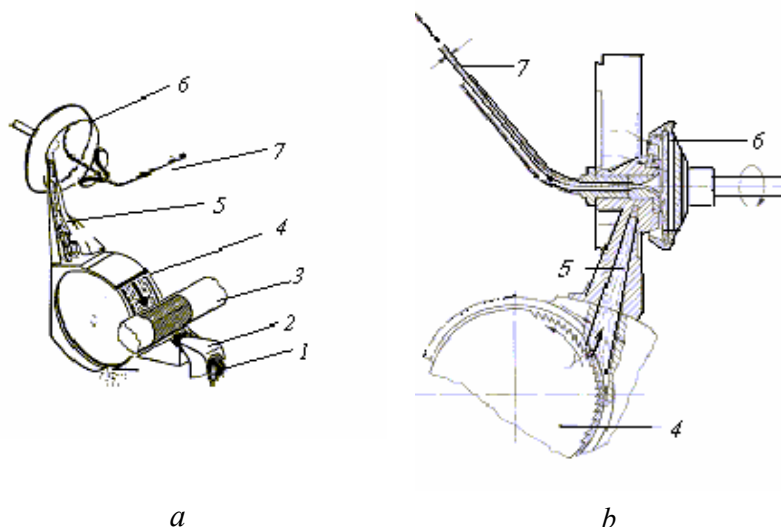
Modul de formare a firului OE cu rotor este însă complet diferit față de cel clasic, din care cauză, atât structura, cât și proprietățile firelor sunt diferite.

Indiferent de modalitatea tehnică de realizare, procesul de filare cu capăt liber se caracterizează, în general, prin faptul că operația de torsionare este separată de cea de înfășurare.

Principiul de formare a firului OE cu rotor, presupune următoarele etape:

- alimentarea unei înșirui de fibre sub formă de bandă de către cilindrul alimentator;
  - defibrarea până la individualizarea fibrelor și laminarea înșiruii;
  - transportarea fibrelor individualizate cu ajutorul unui curent de aer și depunerea lor sub forma unui inel de fibre într-un canal care corespunde diametrului maxim al peretelui interior al rotorului;
  - dirijarea unui capăt liber de fir spre canalul colector, de către forțele centrifuge, antrenarea lui în mișcare de rotație și încorporarea de noi fibre în structura firului prin torsionarea acestora;
  - extragerea continuă a firului de și înfășurarea lui sub formă de bobină cu ajutorul cilindrilor înfășurători.
-

Procesul folosește ca element de filare un rotor (figura VII.27), cu un anumit profil interior, în care se introduc cu ajutorul unui curent de aer fibrele individualizate de către cilindrul defibrator.



**Figura VII.27. Schema unei unități de filare a mașinii de filat cu rotor**  
**a – aspect frontal; b – secțiune transversală**

1 – bandă; 2 – pâlnie condensatoare; 3 – cilindrul alimentator;  
 4 – cilindrul defibrator; 5 – canal de alimentare a fibrelor; 6 – rotor; 7 – fir.

Datorită turației mari a rotorului fibrele sunt proiectate pe pereții interiori formând un inel de fibre, iar prin introducerea unui fir „de început”, al cărui capăt va fi antrenat într-o mișcare de rotație, fibrele vor fi colectate, torsionate continuu și transformate în fir.

Pe măsură ce fibrele sunt alimentate prin canalul de alimentare (5) firul este tras de cilindrii de tragere și înfășurat pe țeavă cilindrică în cruce.

Proprietățile firelor și condițiile de filare sunt influențate de diametrul și calitatea suprafeței acestuia.



### **VII.3.1. Mecanismele mașinii de filat cu rotor**

Pentru realizarea acestor etape mașina de filat cu rotor cuprinde în componența sa următoarele mecanisme și dispozitive:

- mecanismul de alimentare;
- mecanismul de individualizare a fibrelor;
- mecanismul de formare și torsionare a firelor;
- mecanismul de debitare și înfășurare.

#### **Mecanismul de alimentare**

La majoritatea mașinilor de filat cu rotor acest mecanism este format dintr-un condensator de bandă (2), un cilindru alimentator canelat (3) și o clapetă de presare, care prin intermediul unui arc presează banda pe cilindrul alimentator canelat.

#### **Mecanismul de laminare și individualizare a fibrelor**

Mecanismul de individualizare a fibrelor cuprinde ca principală piesă cilindrul defibrator (4), îmbrăcat cel mai adesea cu garnitură rigidă tip dinți de ferăstrău, care asigură destrămarea în stare ținută a materialului alimentat până la individualizarea fibrelor.

În această zonă se realizează și o orientare a înșiruirii de fibre datorată atât acțiunii dinților cilindrului defibrator cât și curentului de aer generat de acesta. Fibrele a căror capete posterioare au părăsit linia de prindere dintre cilindrul alimentator și placa de presare sunt extrase din înșiruirea alimentată și antrenate de cilindrul defibrator.

Intensitatea de defibrare a materialului alimentat este influențată de forma dinților, coeficientul de frecare al muchiei active, viteza periferică a vârfurilor garniturii, volumul fluxului de

---

aer la suprafața cilindrului, poziția fibrelor în banda alimentată, conținutul de impurități di banda alimentată, etc.

În privința limitei superioare a turației cilindrului defibrator, care determină viteza periferică a vârfurilor garniturii, aceasta este limitată de torsionarea fibrelor, fără o îmbunătățire sensibilă a separării fibrelor din banda alimentată. Valorile uzuale ale turației cilindrului defibrator sunt cuprinse între 5000 și 8000 rot/min (mai rar 10000 rot/min), ceea ce corespunde unor viteze periferice de 18-30 m/s.

O a doua zonă de laminare a înșiruirii fibroase este în canalul tangențial de transport al fibrelor spre rotor și se realizează ca urmare a turației mai mari a acestuia comparativ cu turația defibratorului.

În calculul laminajului mecanic total, trebuie să se țină cont și de dublarea care se realizează în unitatea de filare prin dispunerea sistematică a fibrelor în canalul colector al rotorului, și care, favorizează o amestecare bună a fibrelor alimentate. Analizarea unor fire realizate din bandă dublă, din care una colorată a permis verificarea ipotezei prin care însăși rotorul, datorită dublajului mare care apare aici, are un rol de primă importanță în realizarea unei bune omogenizări a amestecurilor fibroase.

Laminajul real, definit ca raport între densitatea de lungime a benzii alimentate și densitatea de lungime a firului debitat variază în limite largi (12-360) pentru diferitele tipuri constructive de mașini de filat cu rotor existente în exploatarea industrială.

Pentru realizarea firelor fine (Nm 70) un rol important l-a avut utilizarea, cu rezultate bune, a unor laminaje de până la 400.

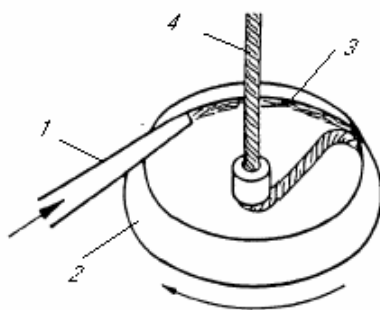
Posibilitatea utilizării unor laminaje mai mari permite pe de o parte creșterea limitei de filabilitate și pe de altă parte obținerea unor fire în gama medie de finețe (Nm 34-50) în condiții economice avantajoase și la standarde de calitate corespunzătoare.

### **Mecanismul de formare și torsionare a firului**

De pe suprafața cilindrului defibrator fibrele sunt transportate pneumatic printr-un canal tangențial (1) către rotor (figura VII.28). Forța centrifugă generată de turația mare a rotorului dirijează fibrele către un canal colector, ce corespunde diametrul

---

maxim al rotorului, în care acestea sunt așezate sub forma unui inel de fibre.



**Figura VII.28.**  
**Formarea firului**  
**pe mașina de filat cu rotor**

*1 – canal de alimentare a fibrelor;  
2 – rotor; 3 – inel de fibre ; 4 – fir.*

Firul “de început” al cărui capăt liber este dirijat de forțele centrifuge spre canalul colector, în mișcarea sa de rotație în jurul axei proprii încorporează fibrele din inel, torsionându-le și transformându-le în fir.

Inelul de fibre (3) care se prezintă sub forma unei înșiruii de fibre (a cărei secțiune este crescătoare de la punctul de colectare a fibrelor în rotor până al punctul de încorporare a lor în fir), este alcătuit prin suprapunerea mai multor straturi subțiri de fibre. Lățimea maximă a secțiunii transversale a înșiruii de fibre este dependentă de finețea firului, respectiv de numărul mediu de fibre ce vor fi conținute în secțiunea transversală a firului. Datorită transportului pneumatic al fibrelor spre rotor, curent care le perturbă poziția, aceste fibre vor intra în structura firului mai puțin îndreptate, mai puțin orientate și paralelizate.

Torsiunea firelor la mașina de filat cu rotor se transmite pe o anumită lungime din circumferința rotorului, zonă care poartă denumirea de “zonă de consolidare”, de formare a firului. Cu cât lungimea acestei zone este mai mare cu atât procesul de filare se va desfășura în condiții mai bune.

Inserarea unei torsiuni reale, altfel decât prin înfășurare, la firele OE cu rotor se realizează prin rotirea secțiunii transversale a firului în formare, capătul liber.

Aceasta înseamnă că într-un anumit moment o fibră este liberă de a se mișca în raport cu alta (de exemplu în rotație) de unde

apariția unei torsiuni reale în firul în formare. Așadar, această torsiune reală nu este obținută răsucind firul deja format (ca în cazul firului clasic) ci extremitatea firului în formare.

Valoarea torsiunii va fi dată de relația:

$$T = \frac{n_r}{v_d}, \quad (8.1)$$

în care:

$n_r$  – turația rotorului (rot/min);

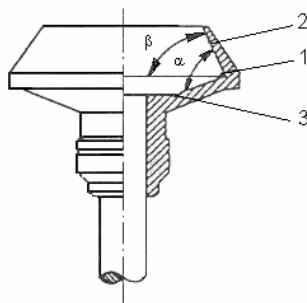
$v_d$  – viteza de debitare a firului (m/min).

Așadar, în procesul de formare a firului rolul principal îl deține rotorul, care are funcția de a colecta fibrele individualizate și de a le imprima torsiunea necesară consolidării lor.

Forma de bază a rotorului este constituită din două unități tronconice. La intersecția lor, ce se realizează pe direcția bazelor mari, este practicat canalul de colectare a fibrelor, care corespunde de obicei diametrul maxim al rotorului.

Secțiunea transversală a rotorului se caracterizează prin:

- forma canelurii;
- unghiul de deschidere a canelurii;
- adâncimea canelurii;
- înclinarea peretelui de alunecare al fibrelor;
- forma peretelui frontal, pe care se formează firul.



**Fig.VII.29 Secțiune transversală în rotor**

*1 – canelură pentru depunerea fibrelor, în formă de „V”;*

*2 – perete de alunecare a fibrelor; 3 – perete frontal;*

*α - unghiul de deschidere a canelurii;*

$\beta$  - unghiul de înclinare a peretelui de alunecare al fibrelor.

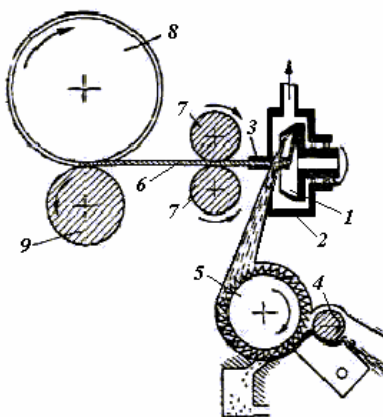
Proprietățile firelor, precum și condițiile de filare, sunt influențate în mare măsură de viteza, geometria și dimensiunile rotorului.

Viteze mari ale rotorului impun reducerea diametrului acestuia, dar lungimea maximă a fibrelor care se pot prelucra nu trebuie să depășească diametrul rotorului. Chandravadam în urma studiilor efectuate stabilește că lungimea fibrelor trebuie să fie cuprinsă între raza și diametrul rotorului.

Indiferent de varianta constructivă adoptată și de forma rotorului, dependentă și de lungimea fibrelor prelucrate, aceasta trebuie să asigure o bună etanșare față de exterior pentru menținerea unei depresiuni constante în camera de filare.

### Mecanismul de extragere și înfășurare a firului

Firul format în rotor (figura VII.30) este extras de cilindrii debitori (7) prin canalul central (3) și înfășurat pe bobine cilindrice, sau mai rar conice, de către cilindrul înfășurător (9).



**Figura VII.30. Schema turbinei la mașina de filat cu rotor**

1 – rotor; 2 – carcasa rotorului; 3 – canal central de extragere a firului;  
4 – cilindru alimentator; 5 – cilindru defibrator; 6 – fir; 7 – cilindru debitor;  
8 – bobină; 9 – cilindru înfășurător

Pentru extragerea firului din camera de filare (din rotor) se pot folosi două tipuri de dispozitive: cu placă separatoare plasată la partea superioară a rotorului, sau cu tub plasat la partea inferioară a acestuia.

Placa separatoare are rolul de a dirija fibrele spre diametrul maxim al rotorului și de a proteja formarea firului prin separarea zonei în care acesta se formează de zona de intrare a fibrelor. Fibrele nedepozitate pe suprafața rotorului, ce vin în contact direct cu firul, vor fi prinse de acesta și se vor înfășura în jurul lui formând așa numitele „brâie”.

În cazul utilizării dispozitivelor de extragere a firului prin intermediul tubului plasat la partea inferioară a rotorului, diminuarea numărului fibrelor înfășurate în jurul firului sub formă de „brâie” se realizează prin poziționarea corectă a tubului. Aspectul firului este îmbunătățit prin coborârea tubului sub linia centrală a inelului de fibre, poziție ce poate însă crea dificultăți în funcționarea mașinii, cu consecințe asupra reducerii vitezei de debitare a firului.

Firul format este scos continuu din rotor printr-o duză și un canal tubiform de către cilindrul de tragere (cilindru înfășurător metalic, iar cilindrul superior îmbrăcat în garnitură elastică) și înfășurat pe o țeavă sub formă de bobină cu ajutorul unui mecanism de înfășurare cilindrică în cruce prevăzut cu un cursor.

Densitatea de înfășurare, dependentă de raportul între viteza periferică a cilindrilor debitori și viteza de înfășurare, este reglabilă.

Frecarea inevitabilă dintre fir și duză imprimă acestuia o falsă torsiune, în sensul creșterii acesteia în zona de formare a firului. Acest fenomen conduce la mărirea stabilității procesului de filare, dar și la o creștere a pilozității firelor și frecvenței „brâielor”.

În scopul modificării frecării dintre fir și suprafața duzei în zona canalului pot fi practicate un număr de caneluri proeminente.

Se poate realiza o parafinare a firelor depuse pe bobine, sau se pot debita bobine moi, cu densitate de înfășurare mică, care pot fi supuse direct vopsirii.

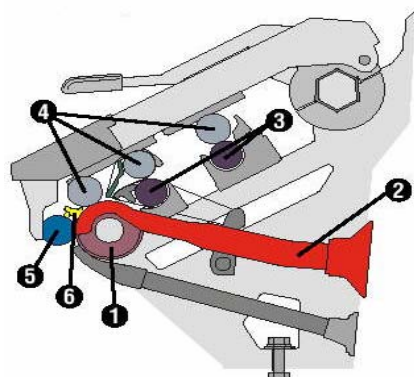
---

### VII.3.3. Realizări și perspective privind filarea OE cu rotor

Perfecționările aduse în construcția mașinilor de filat cu rotor au vizat creșterea producției și îmbunătățirea calității firelor prelucrate, elemente posibil de realizat prin robotizarea și automatizarea funcționalității utilajului.

Mecanismul de alimentare a fost perfecționat în sensul asigurării unui control riguros al benzii în zona de defibrare, unde laminajul este foarte mare. Astfel, s-a dat o atenție deosebită condensatorului de la alimentare, formă optimă a pragului de alimentare, presiune optimă între prag și cilindrul alimentator, optimizarea geometriei camerei de extracție a impurităților etc.

Firma Süessen echipează unitățile de filare cu Compact SpinBox (figura VII. 31), un dispozitiv care asigură alimentarea mașinii constant, independent de variațiile de grosime ale benzii alimentate.



**Fig.VII.31 Sistem Compact SpinBox, Firma Süessen**

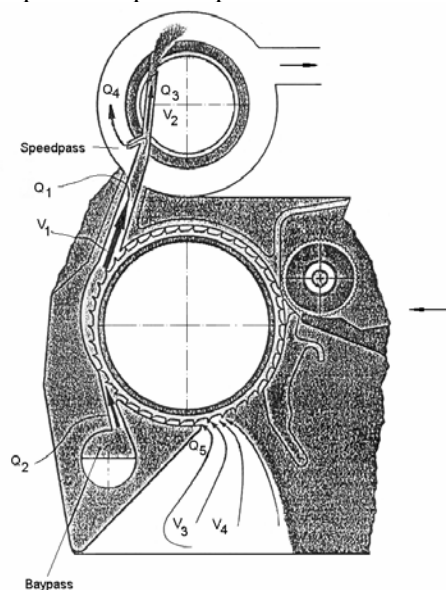
- 1- tambur perforat;
- 2- sistem de aspirație;
- 3- rolele inferioare;
- 4- rolele superioare;
- 5- rolele de debitare;
- 6- element de ghidarea aerului

Perfecționările aduse mecanismului de individualizare al fibrelor, au vizat necesitatea unui grad avansat de individualizare și curățare a fibrelor, menajarea fibrelor, precum și asigurarea unei bune fiabilități a cilindrului defibrator. În acest sens pot fi menționate

realizările firmei Süessen, care dotează unitățile Compact SpinBox SC 1 – M și SC 2 – M cu sisteme de aspirație Bypass, situate după zona de eliminare a impurităților.

Prin modificarea deschiderii Bypass, cantitatea de impurități eliminată poate fi reglată cu exactitate, prin controlul independent a celor doi curenți – cel din camera de eliminare a impurităților și cel din canalul de transport. Sistemul Bypass îmbunătățește condițiile de filare și deci calitatea firului prelucrat prin: reducerea cantității de impurități, reducerea tendinței de înfășurarea a fibrelor pe defibrator, reducerea procentului de fibre bune eliminate în pierderile tehnologice.

Unitățile de filare SC 2 – M Süessen sunt echipate cu sistemul Speedpass cu scopul măririi vitezei fibrelor în canalul de transport spre rotor cu ajutorul unui curent de aer suplimentar; acesta facilitează desprinderea fibrelor din garnitura defibratorului și orientarea acestora pe direcția de înaintare. Sistemul prezentat în fig. VII.32 a fost proiectat pentru prelucrarea fibrelor sintetice.



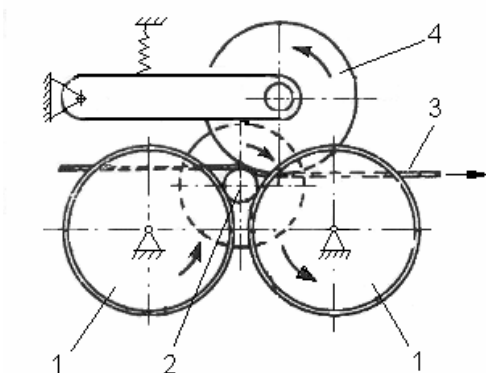
**Figura VII. 32**  
Sistemul Speedpass al unităților de filare SC 2 – M, firma Süessen



Forma rotorului și a canelurii precum și starea suprafețelor au fost permanent îmbunătățite cu scopul optimizării transferului de fibre către și în interiorul canalului colector. Pentru a se asigura coeficientul de frecare necesar între fibre și peretele rotorului, acesta a fost supus la diferite tratamente de acoperire cu diamant, cu borid, cu nichel (Firma Süessen) etc.

Curățarea rotorului este foarte importantă deoarece condiționează calitatea firului și funcționalitatea mașinii. Poate fi efectuată mecanic, și pneumatic la mașinile Savio, sau numai pneumatic la mașinile Rieter.

Creșterea turației rotorului a fost posibilă prin micșorarea diametrului acestuia și prin perfecționarea mecanismului de antrenare. Firma Süessen a realizat lagărele TwinDisc, figura VII.33.



**Fig.VII.33 Sistemul TwinDisc al firmei Süessen**

*1 – discuri; 2 – axul rotorului; 3 – curea de antrenare; 4 – disc de presiune*

Sistemul este alcătuit din perechea de discuri cu garnituri de cauciuc 1 pe care este așezat axul rotorului 2, antrenat tangențial în mișcarea de rotație de cureaua 3 și discul de presiune 4. Răcirea celor două discuri, la noile generații de mașini se face prin două canale practice pe suprafața discurilor. Alte modificări au vizat, mărirea diametrului discurilor, îngustarea curelei, scurtarea axului rotorului, modificări care au condus la creșterea turației rotorului și micșorarea consumului de energie.

Firma **Rieter**, având în vedere activitatea de modernizare a mașinilor de filat cu rotor a elaborat un soft profesional care oferă sprijin tehnologic în procesul de filare.

Acest soft rulează pe orice PC cu MS Windows și permite :

- recomandarea reglajelor necesare funcționării corecte a mașinii – la alimentarea mașinii cu materie primă, în funcție de aceasta operatorul primește informații cu privire la reglajele necesare și chiar imagini 3D, care localizează punctele de reglaj;
- salvarea reglajelor efectuate în calculator, sistem care reduce semnificativ timpul necesar realizării reglajelor;
- depistarea și eliminarea rapidă a defectelor; imaginea 3D oferă informații cu privire la cauza defectelor.

Succesul tehnologiilor de filare OE cu rotor este datorat multiplelor sale avantaje în raport cu filarea clasică, cum ar fi:

- creștere medie de 3 ori a productivității mașinii;
- reducere cu 50% a numărului de ore muncitor solicitate pe unitatea de masă de fir produs;
- reducere cu până la 40% a necesarului de spațiu productiv (depinzând de amplasare și tipul mașinilor);
- economii de energie în special pentru firele groase și medii;
- reduceri semnificative ale deșeurilor de la 4% la mașina de filat cu inele la 1,5 la mașina de filat OE;
- toleranță pentru sorturi de bumbac cu o gamă mai largă a proprietăților fizico-mecanice.

Interesul filaturilor este de a produce fire cu cheltuieli de producție cât mai reduse, deci cu un profit cât mai mare, ceea ce este pe deplin realizabil prin utilizarea acestui sistem de filare pentru obținerea firelor groase și medii.

Astăzi în țările industrializate este posibil să se producă fire fine, chiar până la Nm 70 (14,2 tex) cu o rentabilitate mai bună decât cele obținute pe mașini de filat cu inele.

Progresele obținute în domeniul sistemelor de filare cu rotor în ceea ce privește productivitatea, automatizarea, flexibilitatea și calitatea firelor sunt remarcabile.

---

Principalele firme constructoare de mașini de filat Schlafhorst, Rieter și Savio au prezentat al expozițiile de utilaj textil ITMA mașini ce pot realiza industrial viteze de 150.000 rot/min și respectiv 105.000 rot/min.

- creșterea laminajelor în scopul obținerii unor fire fine dar și a posibilităților utilizării unei singure fineți de bandă pentru o gamă cât mai largă de fineți de fir. Elocvența în acest sens este mașina de filat R1 a firmei Rieter dotată cu dispozitiv de filare Ri-Q-Box ce poate realiza fire până la Nm 100 cu laminaje până la 400.
  - perfecționarea sistemelor de legare automată a firelor, dintre care se evidențiază sistemul „Syncro-Top” utilizat de firma Rieter și sistemul „Spin Cat” utilizat de firma Suessen, aceasta din urmă realizând legarea în două moduri WFB (Wait for Break) și PIC (Preventiv Interval Cleaning);
  - perfecționarea sistemelor de curățire a rotoarelor prin sistem Clean Cat (firma Suessen) sau utilizând tehnologii moderne cu aer comprimat (firma Rieter);
  - automatizarea sistemelor de schimbare a formatelor pline și alimentarea tuburilor goale;
  - transportul automat al cânilor cu sistem Cubican (utilizat de firma Rieter);
  - dotarea cu dispozitive electronice computerizate care furnizează date referitoare la producție, randament, calitate atât pe ansamblu mașinii cât și pe fiecare unitate de filare în parte. Acestea permit urmărirea permanentă a funcționării utilajului semnalând defectele mecanice și înlăturând defectele tehnologice;
  - transformarea unităților de filare în “centre de filare” în care practic intervenția personalului se reduce la alimentare;
  - dotarea cu dispozitive electronice de măsurare a lungimii firului depus pe bobină;
  - dotarea cu dispozitive de parafinare a firului;
  - prezentarea unor formate de fir ce să permită depozitarea unei cantități cât mai mari de fir (greutatea formatelor poate ajunge până la 5 kg, iar diametrul lor până la 340 mm) și
-

care să poată să fie alimentate direct în operațiile ulterioare de vopsire, țesere sau tricotare;

- folosirea unor module de lucru cu acces ușor pentru intervenții și posibilitatea de depanare fără a afecta celelalte părți ale mașinii;
- reducerea zgomotului.

Realizările din ultima perioadă privind automatizarea operațiilor de lichidare a ruperilor de fire, de curățire a rotorului și scoatere a levatei, au dovedit că filarea cu rotor este aptă pentru un înalt grad de automatizare.

Există astăzi un număr mare de dispozitive automate de legare a firului, de scoatere a levatei, dispozitive care nu s-au bucurat de același succes în cazul filării clasice.

Eficiența automatizării este dependentă însă de o serie de factori care influențează și randamentul de utilizare a mașinii, cum ar fi: calitatea materiei prime, finețea firelor realizate, caracteristicile benzilor și capacitatea cânilor alimentate precum și turația rotorului.

---

## BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Antoniu, Gh. *Structura și tehnologia materialelor pentru tricotaje*, Lito, Universitatea Tehnică Iași, 1996
  2. Bordeianu, D.L. *Tehnologii și utilaje în filaturi, vol I*, Ed. Ankarom, Iași, 1997
  3. Bordeianu, D.L. *Tehnologii și utilaje în filaturi. Aplicații*, Ed. Performantica, Iași, 2002
  4. Bordeianu, D.L. *Tehnologii de prelucrare a materialelor textile și din pieile*, Casa de Editură Venus, Iași, 2001
  5. Bordeianu, D.L. *Fibre textile*, Ed. Universității Oradea, 2005
  6. Bordeianu, D. L. *Optimizarea procesului de filare neconvențională a amestecurilor tip bumbac*, Teză de doctorat, Iași, 1996
  7. Cojocaru, N. N. *Procese și mașini pentru prelucrarea amestecurilor de fibre tip bumbac*, Rotaprint, I.P. Iași, 1984
  8. Cojocaru, N. N. *Îndrumar pentru practica productivă*, Rotaprint, I.P. Iași, 1987
  9. Cojocaru, N. N., Sava, C. *Tehnologii de filare neconvenționale OE cu rotor*, Editura Cronica, Iași, 1994
  10. Copilu, V. *Filatura de bumbac. Tehnologii și utilaje în preparație*, Editura Tehnică, București, 1976
-

11. Gribincea, V., Chriță, M., Antiniu, G. *Tehnologii flexibile și neconvenționale în filatura de bumbac*, Editura Satya, Iași, 1996
  12. Harghel, L., Vâlcu M. *Tehnologia firelor*, volumul 1, Lito, Universitatea Tehnică Iași, 1991
  13. Ionescu-Muscel, I. *Fibre textile la sfârșit de mileniu*, Editura Tehnică, București, 1990
  14. Landwerkamp, H. Pridohl, H.P. *L'Industrie Textile*, **no. 1264 (4) 1995, pag. 29**
  15. Lawrence, C.A. Chen, K.Z. *Rotor – spinning*, **The Textile Institute Manchester, 1984**
  16. Liute, D. *Procese și mașini pentru prelucrarea firelor*, Editura Tehnică, București, 1990
  17. Mălcome, O. *Fibre textile*, Lito, Universitatea Tehnică Iași, 1994
  18. Vâlcu, M. *Bazele tehnologiei firelor*, Rotaprint I.P. Iași, 1985
  19. Vlad, I. *Fibre textile*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1964
  20. Vlăduț, N. Copilu, N. Roll, M. Florescu, N. *Filatura de bumbac. Tehnologii moderne de laminare și filare*, Editura Tehnică, București, 1978
  21. \*\*\* *Manualul Inginerului textilist, vol.I*, Ed. AGIR, București, 2002
  22. \*\*\* *Prospecte și documentație de la firma Trützschler*
  23. \*\*\* *Prospecte și documentație de la firma Marzoli*
  24. \*\*\* *Prospecte și documentație de la firma Hergeth Hollingsworth*
  25. \*\*\* *Prospecte și documentație de la firma Ingolstadt*
  26. \*\*\* *Prospecte și documentație de la firma Crosrol*
  27. \*\*\* *Prospecte și documentație de la firma Rieter*
-

- 
- |     |     |   |
|-----|-----|---|
| 28. | *** | <i>Prospecte și documentație de la firma Vouk</i>   |
| 29. | *** | <i>Prospecte și documentație de la firma Zinser</i> |
| 30. | *** | <i>Prospecte și documentație de la firma BIELLA</i> |
| 31. | *** | SKF – Almanac'95                                    |
-